



## **Concours de recrutement du second degré**

### **Rapport de jury**

---

**Concours : CAPLP externe**

**Section : Génie Industriel**

**Option : Bois**

**Session 2016**

Rapport de jury présenté par :

**Samuel VIOLLIN**

Président du jury

# SOMMAIRE

**AVANT-PROPOS**

---

**RESULTATS STATISTIQUES**

---

**ANALYSE D'UN PROBLEME TECHNIQUE**

---

**ÉPREUVE EXPLOITATION PEDAGOGIQUE D'UN DOSSIER TECHNIQUE**

---

**PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE DE FORMATION PORTANT SUR LES PROGRAMMES DU LYCÉE  
PROFESSIONNEL**

---

**ÉPREUVE SUR DOSSIER**

---

Pour le concours de recrutement de professeurs de lycée professionnel, le jury doit valider auprès des candidats les compétences qui assurent de la bonne maîtrise professionnelle liée à la spécialité mais aussi les compétences indispensables à l'enseignant pour élaborer des séquences pédagogiques

Ces compétences pour le CAPLP de génie industriel option bois sont d'ordre scientifique, technologique, professionnelle et pédagogique. Les compétences du candidat doivent aussi lui permettre d'adapter et de faire évoluer sa pédagogie, elles doivent montrer sa capacité à suivre de façon réfléchie les mutations d'un secteur d'activité en perpétuelle évolution. Des produits récents et innovants doivent illustrer en permanence les enseignements de baccalauréats professionnels.

Cette session 2016 reste dans la continuité des précédentes, les deux épreuves d'admissibilité ont donné des résultats encore insuffisant dans leur globalité, même si quelques candidats ont fort bien réussi les deux épreuves. Cette session dotée de 41 postes n'a pas permis de pourvoir tous les postes faute de candidats possédant le niveau requis. Seul 25 candidats ont été admis.

Les épreuves d'admissibilité, depuis la session 2014, sont définies ainsi :

- **1° Analyse d'un problème technique.** Elle a pour but de vérifier que le candidat est capable de mobiliser ses connaissances scientifiques et techniques pour analyser et résoudre un problème technique caractéristique de l'option du concours. Durée : quatre heures ; coefficient 1.
- **2° Exploitation pédagogique d'un dossier technique.** À partir d'un dossier technique caractéristique de l'option choisie, fourni au candidat, et comportant les éléments nécessaires à l'étude, l'épreuve a pour objectif de vérifier que le candidat est capable d'élaborer tout ou partie de l'organisation d'une séquence pédagogique, dont le thème est proposé par le jury, ainsi que les documents techniques et pédagogiques nécessaires (documents professeurs, documents fournis aux élèves, éléments d'évaluation). Durée : quatre heures ; coefficient 1.

La première épreuve est construite de manière à évaluer un spectre large de compétences et de connaissances scientifiques, technologiques et professionnelles nécessaire à la maîtrise des activités de conception, de dimensionnement, de réalisation et de gestion de chantier. Tous les champs de l'agencement, de la construction et de la réalisation bois sont susceptibles d'être couverts par les futurs sujets.

Afin de bien préparer la deuxième épreuve, il est conseillé aux futurs candidats de lire attentivement les commentaires liés aux épreuves d'admission contenus dans ce rapport et le précédent et de bien analyser les sujets zéro, notamment ceux du CAPET SII publiés sur le site du ministère.

(<http://www.education.gouv.fr/cid49096/exemples-de-sujets-et-notes-de-commentaires-concours-du-second-degre.html>).

La connaissance des textes définissant le fonctionnement des lycées professionnels et l'organisation des baccalauréats professionnels est un préalable indispensable.

Les épreuves d'admission sont-elles définies ainsi :

- **Épreuve de présentation d'une séquence de formation. Durée : six heures ; coefficient 2.**

*Elle a pour objectif d'évaluer l'aptitude du candidat à concevoir et organiser une séquence de formation pour un objectif pédagogique imposé et une classe donnée de baccalauréat professionnel. Elle prend appui sur les investigations et les analyses effectuées au préalable par le candidat au cours d'activités pratiques relatives à la réalisation et la pose d'un sous-ensemble d'un système technique, et elle comporte un exposé suivi d'un entretien avec les membres du jury.*

- **Épreuve d'entretien à partir d'un dossier. Durée : une heure ; coefficient 2.**

*L'épreuve est basée sur un entretien avec le jury à partir d'un dossier technique, scientifique et pédagogique relatif à un support lié à l'option, et réalisé par le candidat (présentation n'excédant pas trente minutes ; entretien avec le jury : trente minutes). Elle a pour but de vérifier que le candidat est capable de rechercher des supports de son enseignement dans le milieu économique et d'en extraire des exploitations pertinentes pour son enseignement au niveau d'une classe de lycée professionnel. L'entretien qui succède à la présentation du candidat permet au jury d'approfondir les points qu'il juge utiles. Il permet en outre d'apprécier la capacité du candidat à prendre en compte les acquis et les besoins des élèves, à se représenter la diversité des conditions d'exercice de son métier futur, à en connaître de façon réfléchie le contexte dans ses différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société) et les valeurs qui le portent, dont celles de la République. □ Les dossiers doivent être déposés au secrétariat du jury cinq jours francs avant le début des épreuves d'admission.*

Cette épreuve est exigeante, elle se prépare très en amont des épreuves d'admissibilité, de façon complètement intégrée à la préparation sérieuse au concours qui s'inscrit dans le projet véritable de devenir enseignant. La qualité du dossier dépend de la pertinence du choix du support technique. Elle impose aux futurs professeurs de s'engager, dès leur début de carrière, dans un processus de rapprochement avec le monde de l'entreprise. Elle doit amener le candidat à conduire personnellement une analyse technique et économique d'un problème authentique puis de concevoir une séquence d'enseignement en adaptant au niveau des élèves les documents techniques initiaux.

Le jury attend des candidats, dans toutes les épreuves, une expression écrite et orale de qualité.

Le CAPLP est un concours de recrutement de professeurs qui impose de la part des candidats un comportement et une présentation irréprochables. Le jury reste vigilant sur ce dernier aspect et invite les candidats à avoir une tenue adaptée aux circonstances particulières d'un concours de recrutement de cadres de la catégorie A de la fonction publique.

Pour conclure, je souhaite que ce rapport de jury soit une aide efficace pour les futurs candidats au CAPLP génie industriel option bois, ainsi qu'à leurs formateurs.

Samuel VIOLLIN

Président du jury

## Résultats statistiques

Inscrits	Nombre de postes	Présents à la 1 <sup>re</sup> épreuve d'admissibilité	Présents à la 2 <sup>e</sup> épreuve d'admissibilité	Admissibles	Présents aux deux épreuves d'admission	Admis
116	41	54	53	33	28	25

<b>Moyenne obtenue par le premier candidat admissible</b>	<b>16,25</b>
<b>Moyenne obtenue par le dernier candidat admissible</b>	<b>6,30</b>
<b>Moyenne obtenue par le premier candidat admis</b>	<b>15,99</b>
<b>Moyenne obtenue par le dernier candidat admis</b>	<b>7,84</b>

Les corrections des épreuves d'admissibilité du CAPLP génie industriel option bois pour cette session 2016 ont été effectuées en ligne sur des copies dématérialisées. La réunion d'admissibilité a eu lieu au Lycée François Mansart de Saint Maur des Fossés le 2 Mai 2016. Le lycée Albert Londres de Cusset a accueilli et organisé les épreuves orales d'admission du 6 au 10 Juin 2016. Les membres du jury adressent de vifs remerciements au proviseur du lycée A. Londres et à ses collaborateurs pour l'accueil chaleureux qui leur a été réservé.

# CAPLP CONCOURS EXTERNE ET CAFEP

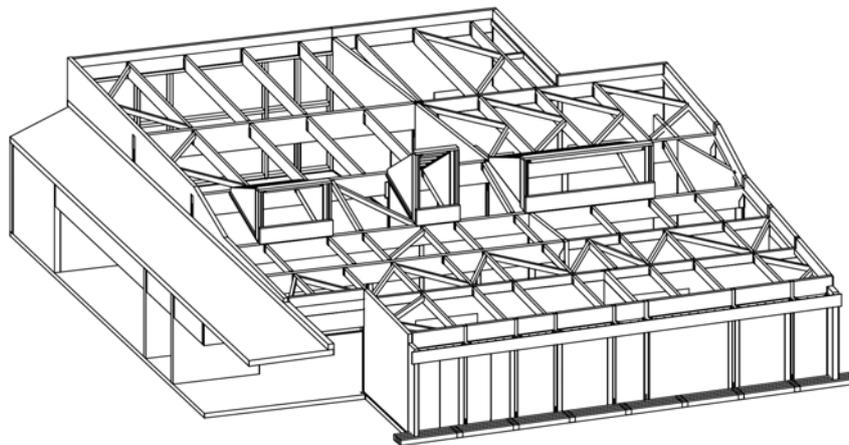
Section : GENIE INDUSTRIEL

Option : BOIS

## ANALYSE D'UN PROBLEME TECHNIQUE

Durée 4 heures

### Étude d'une école maternelle



### Éléments de correction

Le sujet est disponible en téléchargement sur le site du ministère

- Sujet (mise en situation et questions à traiter par le candidat)
  - o Mise situation , page 2
  - o Partie I (20min) page 2
  - o Partie II (1h00) page 4
  - o Partie III (1h10) page 6
  - o Partie IV (1h10) page 10
  - o Partie V (20 min)..... page 12

- Documents techniques pages 14 à 43  
Documents réponses .....pages 44 à 50  
-

⇒ Le sujet comporte cinq parties indépendantes qui peuvent être traitées dans un ordre indifférent.

# Mise en situation

L'étude porte sur la construction d'une maternelle à ossature bois passive répondant au standard « Passivhaus », à proximité de Strasbourg. L'ensemble de la réalisation du projet est confiée à une entreprise de construction de bâtiment à structure bois. Elle dispose du projet architectural défini par la maîtrise d'œuvre.

Le technicien de cette entreprise doit réaliser l'étude de la conception à la fabrication, en proposant des solutions compatibles avec les études mécaniques et thermiques, abordées dans les thèmes suivants :

- partie I : étude du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), lot 3 « ossature bois/Charpente bois »,
- partie II : étude mécanique de la structure,
- partie III : conception de solutions techniques,
- partie IV : industrialisation,
- partie V : chantier,

## Partie I : Étude du CCTP, lot 3 « Ossature bois/Charpente bois »

Dans cette partie on veut s'approprier le bâtiment, identifier les points importants et identifier les matériaux employés. Le CCTP décrit notamment des exigences réglementaires et techniques. Avant de réaliser une étude approfondie il est nécessaire d'examiner certains points particuliers du CCTP.

Question 1 : Le CCTP indique que la résistance au feu de la structure est de trente minutes. Préciser :

Voir DT1 et DT3

- les critères qui imposent ce classement.
- les critères qui auraient permis de ne pas avoir d'exigence de résistance au feu.
- la différence entre une exigence R30 et REI30

Cet établissement peut accueillir 150 élèves. Le seuil de 100 élèves est dépassé. Pour ne pas avoir d'exigence de résistance au feu il faut que l'accueil des élèves soit inférieurs à :

Nombre d'élèves accueillis				
A l'internat	Au sous-sol	Au rez-de chaussée	Dans les étages	Au total
30	Interdit	100	1	100

« R » est la capacité portante ou résistance de la structure, « E » l'étanchéité au feu et « I » l'isolation thermique. Le chiffre 30 exprime en minute la durée du classement.

**Question 2 :** Le bâtiment répond au standard « Passivhaus ». Préciser les critères d'obtention de ce label.

*Voir DT4*

Les critères d'obtention sont :

- besoins en chauffage  $< 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{ans})$  ou puissance de chauffe  $< 10 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$  ;
- étanchéité de l'enveloppe :  $n_{50} \leq 0,6 \text{ h}^{-1}$  ;
- besoins en énergie primaire totale (appareils électriques inclus)  $< 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{ans})$ .

**Question 3 :** Pour établir une commande, spécifier les caractéristiques du bois. Indiquer les classes de risque, d'emploi et de service.

*Voir DT2*

La classe d'emploi définit le risque d'altération biologique. Sa définition permet de sélectionner la nécessité et le type de traitement. Ce terme remplace « classe de risque » qui était plus inquiétant pour l'utilisateur.

La classe de service définit l'humidité moyenne du bois employé en structure. Sa définition permet de tenir compte des effets de l'humidité sur la résistance du bois employé en structure.

*Au chapitre 3.1.1.1 « Murs en ossature bois » dans le DT2, on exige un traitement de classe 2 pour les lisses et les montants et de classe 4 pour la semelle.*

**Question 4 :** Indiquer le type de traitement à employer pour obtenir ces deux classes d'emploi.

*Voir DT2*

Un trempage court permet d'obtenir un traitement de classe 2. Un traitement par autoclave est nécessaire pour obtenir une classe 4.

**Question 5 :** Préciser comment obtenir ces deux classes sans traitement pour des essences métropolitaines employées usuellement en structure.

*Voir DT2*

Certaines essences employées en structures, le mélèze, le douglas purgés d'aubier permettent d'atteindre la classe 3 (donc la classe 2). Par ailleurs, le chêne permet d'obtenir la classe 4.

**Question 6 :** Indiquer le classement de structure et la classe d'emploi du bois lamellé-collé demandé par l'architecte et préciser la codification employée.

*Voir DT2*

Le classement de structure est GL24h et la classe d'emploi est 2. « GL » signifie « Glue Lamé », « 24 » signifie « contrainte caractéristique en flexion de  $24 \text{ N}/\text{mm}^2$  et « h » signifie « bois lamellé-collé homogène ».

## Partie II : Étude mécanique de la structure

L'entreprise étant responsable des solutions techniques définies par la maîtrise d'œuvre, elle doit valider les solutions proposées.

Dans le cadre de la vérification de la note de calcul, on étudie la file G' poutre 2012, pannes 2022 et 2025. L'objet de cette partie est de dimensionner ces éléments de structure du bâtiment aux normes de calcul en vigueur (Eurocodes).

On dispose des données géographiques suivantes :

- région de neige B2 ;
- pas de dispositifs de retenue de neige ;
- altitude du site 300 m ;
- situation orographique
  - o coefficient d'exposition (site normal) et thermique  $C_e=1,0$  et  $C_t = 1$  ;
  - o région de vent 2 ;
  - o catégorie de terrain, campagne avec des haies IIIa ;
  - o type d'obstacles constituant l'orographie aucun, terrain plat.

Afin de modéliser la poutre sur logiciel, il est nécessaire de déterminer les cas de charges s'appliquant sur la poutre de la file G'.

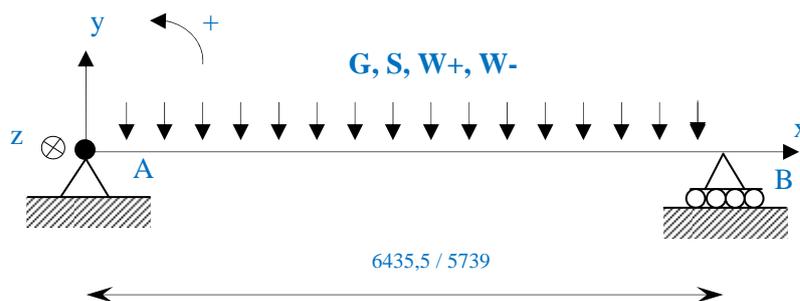
**Question 7 :** Déterminer la charge de neige sur le toit en  $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$ , puis déduire de la notice technique l'action du vent maximum en pression  $W+$  et en dépression  $W-$  sur le toit en  $\text{kN}\cdot\text{m}^{-2}$ .  
 Voir DT4, DT5, DT9 et DT10

- charge de neige : 
$$S = \left[ S_k + \left( \frac{A}{1000} - 0,20 \right) \times \mu_s \right]$$

$$S = \left[ 0,55 + \left( \frac{300}{1000} - 0,20 \right) \right] \times 0,8 = 0,55 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$$
- action du vent : pression  $W+ = 0,153 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$  et dépression  $W- = 0,269 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$ .

**Question 8 :** Proposer pour la panne 2025 une modélisation mécanique ainsi que le modèle de chargement de l'ensemble des efforts. Par la suite déterminer la bande de chargement la plus défavorable.  
 Voir DT9 et DT10

La modélisation de la panne est :



La bande de chargement est de  $2000/2 + 2000/2 = 2000 \text{ mm}$ .

**Question 9 :** Déterminer les charges de structure (en incluant le poids de la panne), puis calculer la réaction sous les appuis des pannes 2022 et 2025 provoqué par le poids de la structure en complétant le tableau du document réponse 1.

Voir DT1, DT9 et DT10 . Voir DR1

- poids de la panne :  $G_{\text{panne}} = \frac{420 \times 10 \times 0,1 \times 0,48}{1000 \times 2} = 0,1 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$
- $G = (1,5+0,3+0,1) \times 2 = 3,8 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$ .
- par symétrie,  $A = B = ql/2$  pour chaque panne

	Longueur	G	S	W+	W-
Panne 2022	6435,5	12227	3540	985	1731
Panne 2025	5739	10904	3156	878	1544
réaction sous appuis		23132	6696	1863	3275

**Question 10 :** Dédurre s'il y a un risque de soulèvement avec la combinaison  $0,9 \times G + 1,5 \times W$ . en examinant le second modèle de chargement.

Voir DT4

Avec la combinaison  $0,9 \times G + 1,5 \times W$ , la charge de calcul est  $q = 0,9 \times 23132 - 1,5 \times 3275 = 15906 \text{ N}$ . Le résultat reste positif, il n'y a donc pas de risque de soulèvement.

*Après avoir déterminé le chargement de la poutre, on souhaite connaître le comportement sous charge de l'élément afin de valider la section définie par la maîtrise d'œuvre. Dans un premier temps on identifie le modèle le plus pertinent.*

**Question 11 :** Deux modèles de chargement de la poutre sont proposés, le premier ayant une répartition de charges ponctuelles et le second ayant une répartition de charge uniforme. Au regard des résultats de simulation justifier l'intérêt du second modèle sur le premier.

Voir DT6

La modélisation sur logiciel du second modèle est nettement plus rapide et les calculs analytiques restent simples, tout en conservant des résultats semblables (moment de flexion de  $197367 \text{ N} \cdot \text{m}$  pour le premier modèle et  $204268 \text{ N} \cdot \text{m}$  pour le second modèle).

*À partir de la notice technique de la poutre 2012 comportant un chargement uniformément réparti on interprète les résultats obtenus.*

**Question 12 :** Indiquer si la poutre est correctement dimensionnée. Peut-on optimiser sa section.

Voir DT6

Justifier votre réponse par le calcul de la hauteur minimum de la poutre sur la base de la contrainte de flexion.

*Pour ce calcul on considérera que la conception du bâtiment a permis d'éliminer le risque de déversement. Les lamelles composant la poutre font 45 mm d'épaisseur. Rappelons que la*

*contrainte de flexion s'obtient par la formule :  $\sigma_{m,d} = \frac{Mf_{\max}}{I/v}$ ; avec  $I/v = \frac{b \times h^2}{6}$ .*

$$\sigma_{m,d} = f_{m,d} = \frac{Mf_{\max}}{I/v} = \frac{6M_{\max}}{b \times h^2}$$

$$h = \sqrt{\frac{6 \times Mf_{\max}}{b \times f_{m,d}}} = \sqrt{\frac{6 \times 204.10^6}{200 \times 11,52}} = 728,9 \text{ mm}$$

Soit  $h = 765 \text{ mm}$  avec des lamelles de 45 mm.

# Partie III : Conception de solutions techniques

Après avoir validé la section des éléments de la structure, on cherche à concevoir des solutions d'assemblage et des solutions de toiture-terrasse végétalisée. Par ailleurs, il faut sélectionner des matériaux respectueux de l'environnement et vérifier que l'isolation thermique de la paroi répond aux critères du label « Passivhaus ».

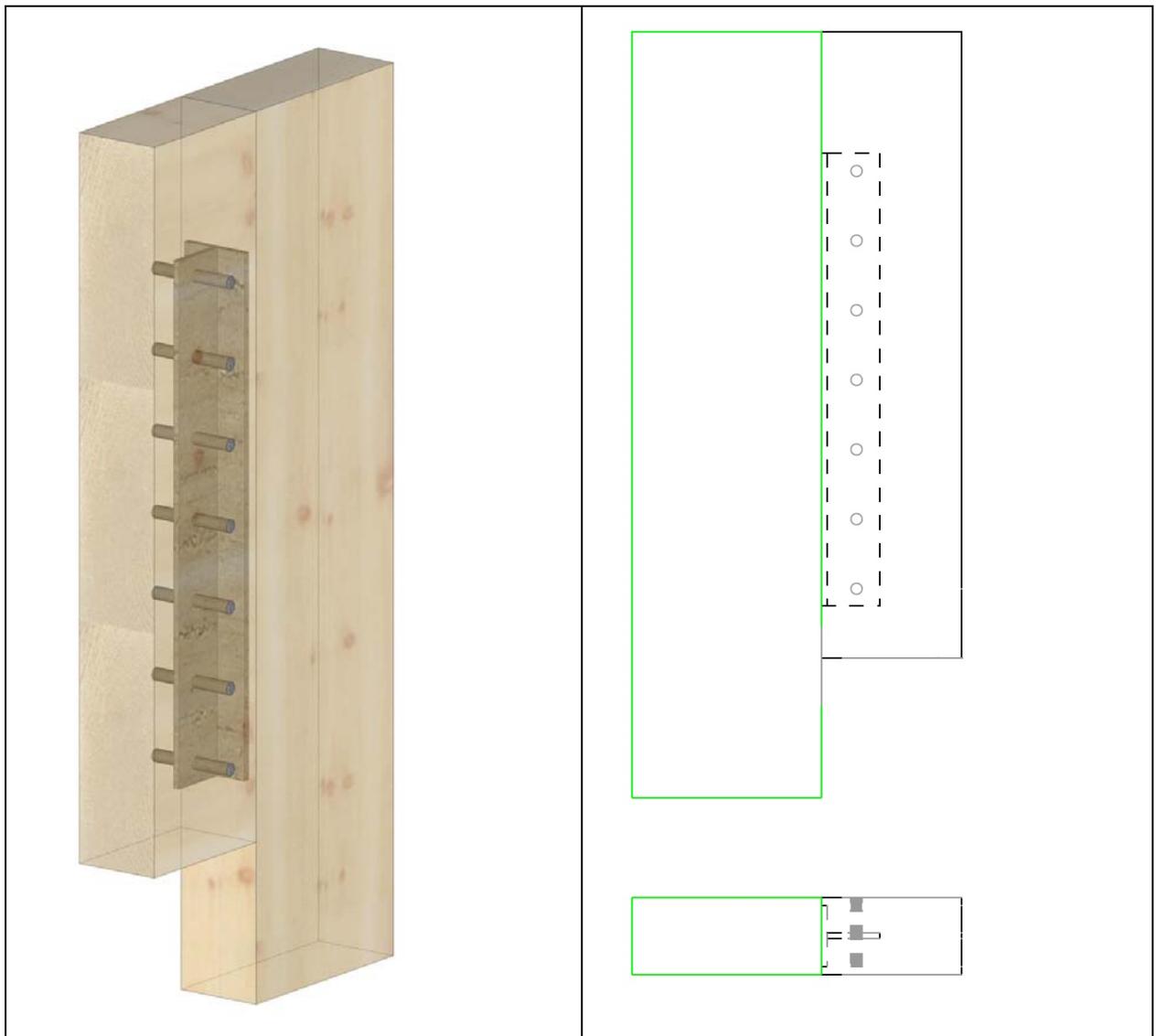
**Question 13 :** Sélectionner des assemblages pour la pannes 2022 (effort repris :  $1,35G = 16500 \text{ N}$ ) et la poutre 2012 sachant qu'ils sont protégé du feu par le plafond.  
Voir DT7

- sélection du sabot GSE780/100/2,5 ;
- $F_v, R_k = 59,8 \text{ kN}$  ;
- $F_v, R_d = F_v, R_k \times K_{mod} / \gamma_M = 59,8 \times 0,6 / 1,3 = 27,6 \text{ kN}$ ;
- taux :  $16,5 / 27,6 = 0,53$ .

**Question 14 :** Réaliser un schéma de la ferrure pour assembler la poutre 2012 avec le poteau, sachant qu'elle ne sera pas protégée du feu.

Voir DT9 et DT10

Pour être protégé des flammes, il faut une ferrure en âme entièrement protégée d'une épaisseur de bois.



*Afin de respecter les exigences du client concernant le choix d'un matériau avec un impact environnemental limité, une étude comparative de deux fiches FDES est effectuée. La FDES (A) est réalisée à partir de la moyenne de la fabrication française de bois lamellé-collé et la FDES (B) est réalisée par une entreprise française qui fabrique des poutres en bois de Douglas lamellé-collé. Les deux poutres sont fabriquées à partir de bois issu de forêts renouvelées. Par ailleurs :*

- *le Pouvoir Calorifique Supérieur à été employé dans la FDES « A » ;*
- *le Pouvoir Calorifique Inférieur à été employé dans la FDES « B » ;*
- *l'entreprise « B » valorise ses chutes en fabricant des pellets.*

**Question 15 :**

Compléter sur le document réponse 1 le tableau puis préciser les choix de production des poutres « B » qui participent au développement durable.

Voir DT8  
Voir DR1

	Eléments compris	U	A	B	Avantage	Commentaire
Energie renouvelable	Biomasse, énergie qui à permis la croissance de l'arbre (photosynthèse, énergie matière) et l'énergie contenue dans les déchets de bois valorisés en énergie.	MJ	5171	4999	Non représentatif	Mode de calcul différent (PCI et PCS)
Energie non renouvelable	Energie fossile, nucléaire...	MJ	4106	3989	B	Circuit court (forêt limousine, industrie de 1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>ème</sup> transformation très proche)
Déchets valorisés	Chutes de bois valorisées en énergie	kg	313	1205	B	chutes de bois valorisées en pellets
Changement climatique	Le signe positif signifie une émission de CO <sup>2</sup> , le signe négatif signifie une absorption de CO <sup>2</sup> contribuant à l'atténuation du changement climatique.	Kg CO <sup>2</sup>	84,5	-483	B	Circuit court, duramen du douglas plus lourd (475 kg/m <sup>3</sup> contre 448 kg/m <sup>3</sup> ) donc plus de CO <sup>2</sup> stocké

Les choix de production pour produire les poutres « B » sont :

- emploi d'essence locale, moins de transport par rapport aux essences résineuses importées ;
- pas de traitement car le douglas est purgé d'aubier ;
- pas d'emballage ;
- colle moins polluante.

*La solution de toiture-terrasse végétalisée a été retenue par l'architecte. Ce type de solution présente le risque de fuite et de présence de vapeur d'eau dans le plénum. Afin d'éviter ces phénomènes, il est nécessaire de respecter certaines règles de conception. Par la suite il est donc nécessaire de définir des détails constructifs sur la base des données du CCTP.*

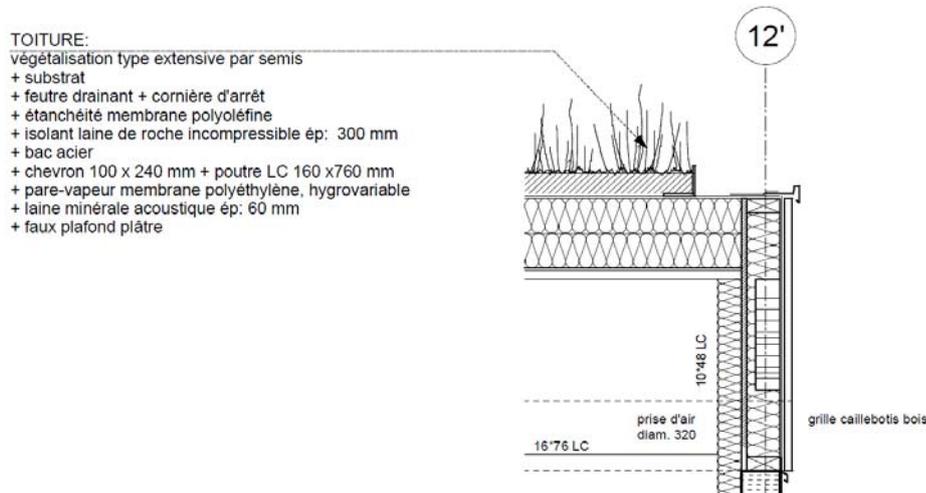
*La toiture-terrasse végétalisée est de type extensif. Elle est constituée des matériaux suivants :*

- *substrat ;*
- *feutre drainant + cornière d'arrêt ;*
- *étanchéité membrane polyoléfine ;*
- *isolant laine de roche incompressible ép: 300 mm ;*
- *bac acier ;*
- *chevron 100 x 240 mm + poutre LC 160 x760 mm ;*
- *pare-vapeur membrane polyéthylène, hygrovriable ;*
- *laine minérale acoustique de 60 mm d'épaisseur;*
- *faux plafond plâtre.*

**Question 16 :** Réaliser une coupe verticale au droit de la file 12' sur le document réponse 2. Faire apparaître le raccordement avec le mur et l'emplacement du pare-vapeur. Préciser l'emplacement du pare-vapeur par rapport à la structure de la toiture et mentionner la particularité et l'utilité d'un pare-vapeur hygrovariable.

Voir DT9 et DT10  
Voir DR2

Coupe verticale au droit de la file 12' :



Le pare-vapeur ne doit pas renfermer la structure car la membrane d'étanchéité à un SD généralement plus important et est situé en zone froide. La structure en bois doit être ventilée. Le pare-vapeur sera sur les chevrons.

*Le bâtiment est labellisé « Passivhaus », il est nécessaire de vérifier que le bâtiment respecte les critères du label.*

**Question 17 :** Vérifier par le calcul que le coefficient de transmission thermique de la toiture (U) est compatible avec le label « Passivhaus ».

Voir DT4

*Par hypothèse on se limitera aux isolants et au substrat. La conductivité thermique ( $\lambda$ ) du substrat est de  $1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  (son épaisseur est de 10 cm et son humidité est de 20%), le  $\lambda$  de la laine de roche est de  $0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ , le  $\lambda$  de la laine minérale acoustique  $0,034 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  et  $r_{se} + r_{si} = 0,20 \text{ m}\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$ .*

Calcul du coefficient de transmission thermique de la toiture (U) :

Matériau	1 2	Lambda ( $\lambda$ ) $\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	Epaisseur m	Résistance $\text{m}^2\cdot\text{K}\cdot\text{W}^{-1}$
Laine minérale acoustique		0,034	0,06	1,76
Laine de roche		0,037	0,3	8,11
Substrat		1	0,1	0,1
$r_{se} + r_{si}$				0,2
			Total	10,17
			Up	$0,1 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$

Le coefficient de transmission thermique de la toiture (U) est compatible avec le label « Passivhaus » car il est inférieure à  $0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ .

# Partie IV : Industrialisation

L'aménagement de l'école comporte un certain nombre de placards et d'espaces de rangement pour lesquels l'architecte préconise des portes en châtaigner. Dans un souci de standardisation, on a déterminé deux tailles de portes.

Type de porte	Dimensions	Quantité à approvisionner
Porte type POH	800 x 550	68
Porte type POB	1900 x 550	45

## Définition du processus de production d'un produit

Il s'agit d'optimiser les rendements matière des composants

Hypothèse actuelle :

Le bois massif est approvisionné en plots de scierie ressuyés. Les panneaux sont approvisionnés poncés mais non calibrés. Ces derniers ne font donc pas partie de l'étude.

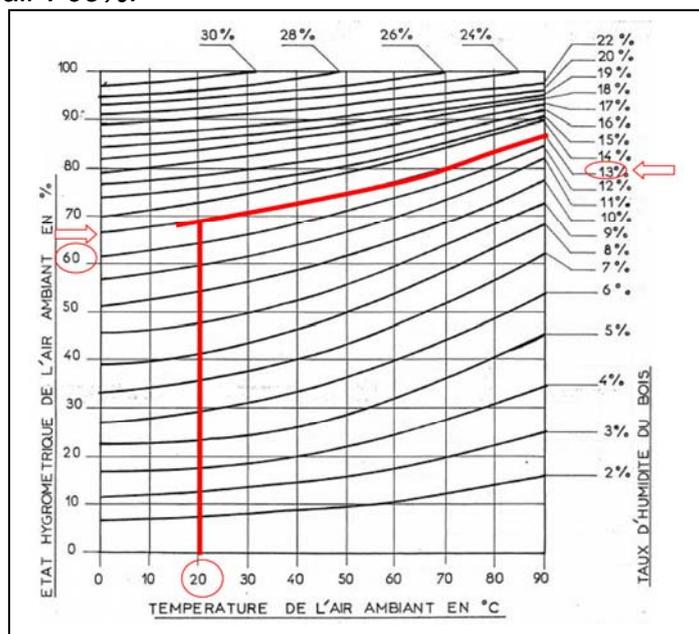
Les composants sont pré-débités, (tronçonnage - délignage) puis séchés artificiellement sous vide pour ramener leur taux d'humidité à 15% avant d'être corroyés sur corroyeuse 4 Faces.



Lors de la phase de stabilisation, les pré-débites sont entreposés dans un local dont la température ambiante est de 20°C et l'humidité relative de l'air est de 65%.

Question 18 En vous référant au diagramme hygroscopique du bois, indiquer sur feuille de copie le taux hygrométrique d'équilibre des pré-débites après stabilisation.  
Voir DT16

température ambiante : 20°C  
humidité relative de l'air : 65%.



Réponse : 13 %

Dans le cadre de la préparation des bruts, la règle pour le calcul des surcotes en longueur dans l'entreprise est :

en longueur :

- + 15 mm par pièce < 1m ;
- + 30 mm par pièce > à 1m de longueur ;

en largeur :

- + 5 mm par pièce < 1m ;
- + 10 mm par pièce > à 1m de longueur ;

en épaisseur :

Dimension commerciale appropriée

Question 19 Sur feuille de copie, déterminer et justifier la section des pré-débites avant séchage. Compléter le tableau du document réponse DR3.

Voir DR3

Remarque : Pour ces calculs on appliquera le même taux de rétractibilité tangentiel en largeur et en épaisseur pour considérer le cas le plus défavorable. Pour la longueur on considère un taux de rétractibilité nul. On arrondira les résultats à l'entier supérieur.

$$\text{pourcentage de retrait} = RT \times \frac{H_s - H_0}{H_s} = 6,9 \times \frac{30 - 15}{30} = 3.45\%$$

(On prendra  $H_0 = 15\%$ . C'est le taux d'humidité courant pour le séchage avant usinage. On acceptera aussi le taux d'humidité de 12 % précisé sur la fiche technique du châtaigner lors de la définition de la densité. Dans ce cas, le taux de rétractibilité sera de : 4,14%)

Dimension pièce brute = Dimension pièce finie \* 1,0345

L'incidence du séchage dans le sens longitudinal est considérée comme nulle (0,1%). D'après les règles de définition des bruts dans l'entreprise, la longueur brute des pièces sera :

Longueur des pièces

Longueur finie + 5 mm (surcote de calibrage) + 15 mm par pièce < 1m

Longueur finie + 5 mm (surcote de calibrage) + 30 mm par pièce > à 1m de longueur

Largeur des pièces :

Largeur finie des montant 100 + 2.5 mm (surcote de calibrage) + 5 mm -> brut = (102.5 + 5) x 1,0345 = 111.2 soit 112 mm.

Largeur finie des traverse hautes et basses 145 mm + 2.5 mm (surcote de calibrage) + 5 mm -> brut = (147.5 + 5) x 1.0345 = 157,76 soit 158 mm.

Largeur finie des traverse intermédiaires 145 mm + 5 mm -> brut = (15 + 5) x 1.0345 = 155,17 soit 156 mm

Épaisseur des pièces :

Épaisseur finie traverses et montants de longueur < 1m : (25 + 4) x 1.0345 = 30,0005 soit 31 mm

Épaisseur finie traverses et montants de longueur < 1m : (25 + 6) x 1.0345 = 32,069 soit 33 mm

Épaisseur commerciale proche : 35 mm

Rep.	Désignation	Long (F)	Larg (F)	Ep (F)	Long (D)	Larg (D)	Ep (D)
1	Montant POH	820	102.5	25	820	112	35
3	Traverse POH	495	152.5	25	495	158	35
4	Montant POB	1935	102.5	25	1930	112	35
7	Traverse inter POB	495	145	25	495	156	35
6	Traverse POB	495	152.5	25	495	158	35

On considère un taux de rendement moyen de 65% pour le débit des ébauches non séchées.

**Question 20** Sur feuille de copie, déterminer le volume de bois nécessaire pour le lot à fabriquer.

*Volume de bois à approvisionner : volume net avant séchage x 1,65*

*volume net avant séchage :*

$$\text{Mt POH} : 2 \times 68 \times 0.820 \times 0.112 \times 0.035 = 0.4371 \text{ m}^3$$

$$\text{Trav POH} : 2 \times 68 \times 0.495 \times 0.158 \times 0.035 = 0.3722 \text{ m}^3$$

$$\text{Mt POB} : 2 \times 45 \times 1.935 \times 0.112 \times 0.035 = 0.6826 \text{ m}^3$$

$$\text{Trav MOB} : 2 \times 45 \times 0.495 \times 0.158 \times 0.035 = 0.3722 \text{ m}^3$$

$$\text{Trav MOB} : 1 \times 45 \times 0.495 \times 0.150 \times 0.035 = 0.1169 \text{ m}^3$$

$$\text{Total avant séchage} : 1.981 \text{ m}^3$$

$\text{Total à approvisionner } 1,981 * 1.65 = 2.67 \text{ m}^3$
--

*L'entreprise dispose d'un séchoir par déshumidification. On y a entreposé 12 m<sup>3</sup> de châtaigner destinés à ce projet dont 3 m<sup>3</sup> sont réservés à la fabrication des portes de placards. Le reste est destiné à la fabrication des menuiseries intérieures qui n'est pas étudiée ici.*

*La phase de séchage a une durée prévisionnelle totale de 21 jours. On constate une panne de la pompe à chaleur au 3e jour. Celle-ci sera mise hors service pour une durée de 15 jours du fait du délai d'approvisionnement des pièces nécessaires à la réparation.*

*L'entreprise dispose d'un autre séchoir fonctionnant sous vide, mais dont la capacité est seulement de 1,5 m<sup>3</sup>. La durée du séchage par procédé sous vide, pour cette quantité, est de 150 h. Pour éviter tout retard en production, on décide donc de fractionner la phase de séchage et de sécher des paquets de 1,5 m<sup>3</sup>.*

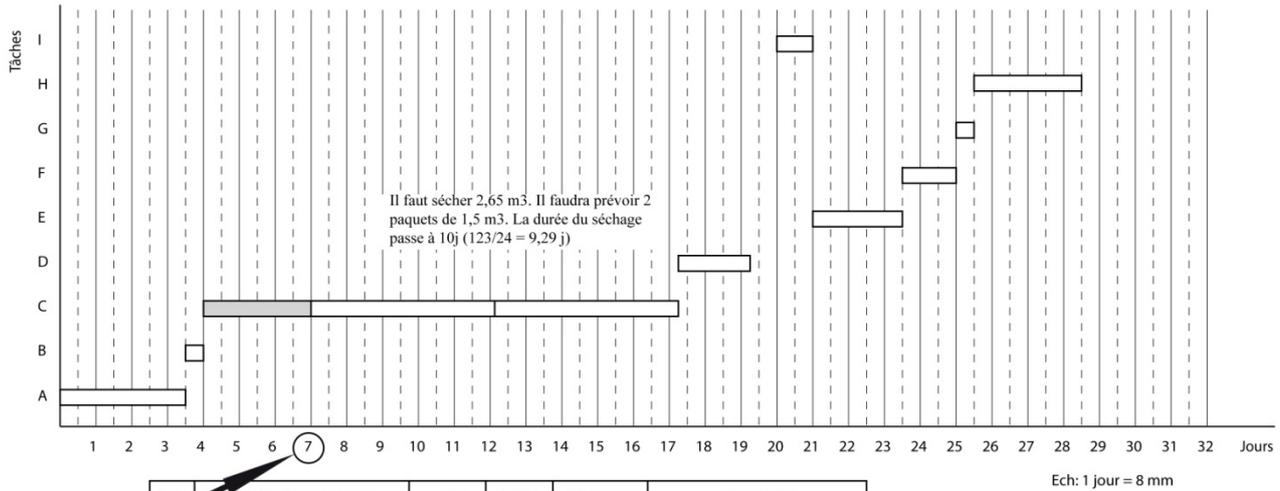
*Les opérations d'usinage des portes de placard ne pourront démarrer que lorsqu'on aura séché toutes les pièces. On note que les panneaux de portes, sous-traités, seront livrés le 11e jour (voir DT17).*

**Question 21** Identifier sur le planning du document réponse DR7 la date de l'aléa.  
Voir DT17 et DR7

*L'aléa se produit le 7e jour.*

**Question 22** Compléter le planning de Gantt (DR7). Quelle incidence le fractionnement de la phase de séchage aura-t-elle sur le planning de fabrication ? Justifiez votre réponse.  
DR7

PLANNING - CORRIGE



Rep.	Désignation de phase	Mat.	Durée	Antécédent	Observation
A	Débit	TRO / DEL	28 h		
B	Préparation du séchoir	-	4 h	A	
C	Séchage	SECH	504 h	B	21 jours y compris stabilisation
D	Corroyage	COR	16 h	C	6 m3 par jour soit 0,75 m3 / h
E	Fraisage	CNC	20 h	I	
F	Assemblage	CAD	12 h	E	
G	Calibrage des portillons	CNC	4 h	F	
H	Ponçage - Finition	VER	24 h	G	
I	Calibrage des panneaux	CNC	8 h	D	

L'aléa se produit au 7e jour sur le planning, c à d au 3e jour du séchage

**Etude de la phase d'usinage sur centre d'usinage des traverses hautes et basses des portillons.**

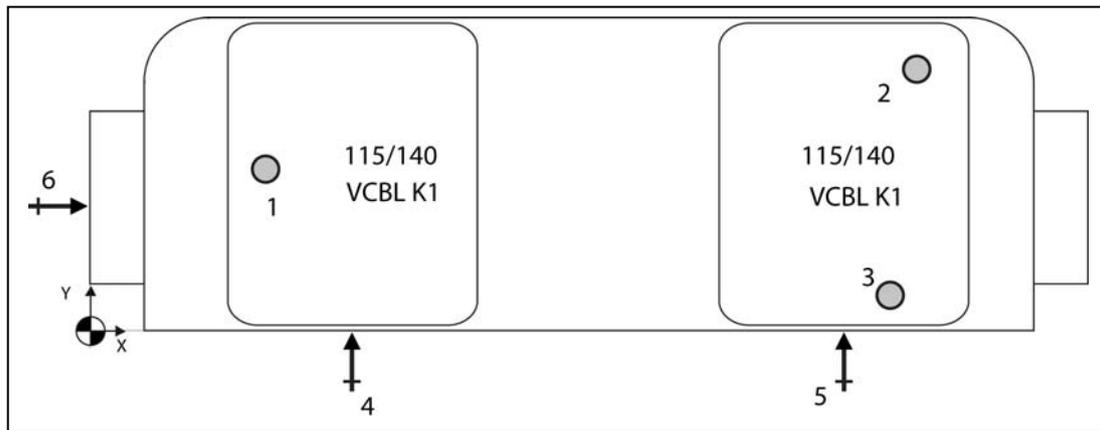
Le centre d'usinage dont dispose l'entreprise est une Venture 316. Celle-ci dispose également d'un logiciel de CFAO permettant la simulation des stratégies d'usinage et la programmation de la machine. On cherche à définir le processus de fabrication des traverses des portillons.

Les outils disponibles pour la réalisation des traverses sont détaillés dans le tableau du document technique DT18.

**Question 23** Parmi les systèmes de bridage proposés, sélectionnez un ou des modes de bridage pour maintenir la pièce.

Voir DT18, DT19 et DT20 Justifier le choix et faire un schéma de principe sur feuille de copie. Indiquer également l'orientation de la pièce sur la machine en précisant l'origine pièce et les éléments de mise en position (MIP).

Justification : il faut pouvoir usiner les côtés de la pièce (arrondi+ dressage de chant et tenonnage) et réaliser le chanfrein sur le dessus. On ne peut choisir qu'un dispositif de bridage par le vide (ventouse). On choisira le bloc de bridage par le vide VCBL-K1 140x115. C'est celui qui offre la plus grande surface de dépression et donc le meilleur maintien (peu importe la hauteur du bridage (50 mm ou 100 mm)).

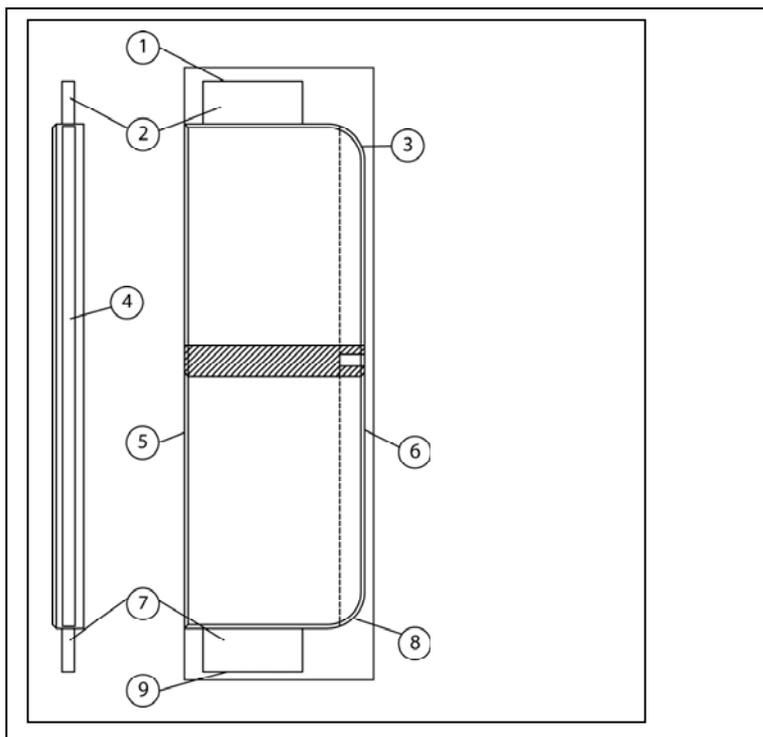


Les appuis 4 et 5 seront nécessairement sur la face droite déjà rabotée à la 4F. L'usinage du chant opposé permettra d'obtenir une largeur identique pour toutes les pièces. Si les appuis sont sur l'autre chant on ne peut pas garantir la largeur de la pièce.

**Question 24** En vue de définir le mode opératoire sur le centre d'usinage, classer les surfaces usinées par ordre chronologique.

Voir DR5

Justifier votre choix. Compléter le document réponse DR5.



REPERAGE DES OPERATIONS
1- DRESSAGE BOUT
2- TENONNAGE
3- DEFONCAGE
4-RAINURAGE
5-CHANFREINAGE
6- DEFONCAGE
7-TENONNAGE
8-DEFONCAGE
9- DRESSAGE BOUT

Rep. surface	Opération	N° d'outil	Commentaire
1	Dressage bout gauche	140	sciage
9	Dressage bout droit	140	Sciage
2	Tenonnage gauche	208	Réalise l'arase gauche
7	Tenonnage droit	208	Réalise l'arase droite
3	Défonçage ébauche	208	Trajectoire A
6	Défonçage ébauche	208	Trajectoire A
8	Défonçage ébauche	208	Trajectoire A
3	Défonçage de finition	218	Trajectoire B- Cet usinage détermine la largeur de la pièce
6	Défonçage de finition	218	Trajectoire B- Cet usinage détermine la largeur de la pièce
8	Défonçage de finition	218	Trajectoire B- Cet usinage détermine la largeur de la pièce
4	Rainurage	301	
5	Chanfrein	4	

*L'entreprise dispose de plusieurs types de fraises droites pour l'ébauche et pour la finition.*

**Question 25** Compléter le document réponse DR5 en précisant la spécificité des différents outils et leur situation d'emploi. Sélectionner un outil d'ébauche et un outil de finition.  
**Voir DR6**

	
Nom : fraise de finition carbure hélice à droite Spécificité : Pour le défonçage et le contournage de finition de pièces massives bien maintenues Effort de coupe orienté vers le haut. Dégagement aisé des copaux	Nom : fraise de finition carbure hélice à gauche Spécificité :: Pour le défonçage et le contournage de finition de pièces massives petites et difficile à maintenir. Effort de coupe orienté vers le bas. Pièce plaquée dur montage.

	
Nom : fraise d'ébauche carbure hélice à droite Spécificité : Pour le défonçage et le contournage d'ébauche de pièces massives bien maintenues. Effort de coupe orienté vers le haut	Nom : : fraise d'ébauche carbure hélice à gauche Spécificité :: Pour le défonçage et le contournage d'ébauche de pièces massives petites et difficile à maintenir. Effort de coupe orienté vers le bas

Nom d'outil	Numéro d'outil
fraise d'ébauche carbure hélice à droite	208
fraise de finition carbure hélice à droite	218

*La stratégie d'usinage retenue pour le tenonnage est un contournage hélicoïdal. L'outil choisi pour cette opération est l'outil N° 208, sa fréquence de rotation est  $24000 \text{ tr.min}^{-1}$ , la vitesse d'avance est de  $6000 \text{ mm.min}^{-1}$ . L'effort de coupe tangentiel par millimètre de profondeur est de  $600 \text{ N}$  pour le châtaigner. Pour un outil de  $\varnothing 18 \text{ mm}$  le coefficient de sécurité est 2.*

*La puissance en sortie de broche du centre d'usinage est de  $12 \text{ kw}$  et le taux de rendement de la machine est de 0,9.*

Question 26	Compte tenu des conditions de coupe décrites ci-dessus, définir la prise de passe axiale maximum sachant que la rupture de l'outil se situe à $20\,000 \text{ N}$ dans cette situation.
-------------	---

*Hypothèse : La rupture de l'outil survient lorsque  $E_r$  (effort de rupture) =  $20 \times 10^3 \text{ N}$ . Et (effort tangentiel) =  $600 \text{ N}$  par mm de profondeur.*

*la rupture se produira si  $E_t \times \text{profondeur d'usinage} \geq E_r$*

*Ainsi, profondeur maxi admissible =  $20\,000 / 600$  soit  $33.33 \text{ mm}$*

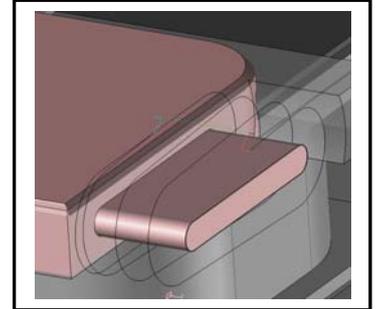
*Compte tenu du coefficient de sécurité de 2 on ne dépassera pas  $33.33/2 = 16.665 \text{ mm}$*

Question 27	Sur le document DR6, compléter les champs a, b et c, de la fenêtre du logiciel de FAO concernant l'opération de contournage d'un tenon.
Voir DR6	

*a = doit être inférieur à 16.665 mm. On propose :16 mm (Remarque : toutes les valeurs comprises entre 16,665 et 11,5 mm sont acceptées). Au delà de 11,5, l'usinage se fera en 4 passes soit économiquement non justifiées.*

*b = 35 / 16 = 2,18 soit 3 passes*

*c= Comme on le voit sur le schéma représentant l'usinage, les passes en contournage sont égales. La longueur d'une passe axiale est : longueur à usiner sens axial / nombre de passes c'est à dire : 35 mm / 3 = 11.5 mm*



Question 28	Vérifier que la puissance consommée lors de l'usinage est inférieure à la puissance de sortie de broche.
-------------	--

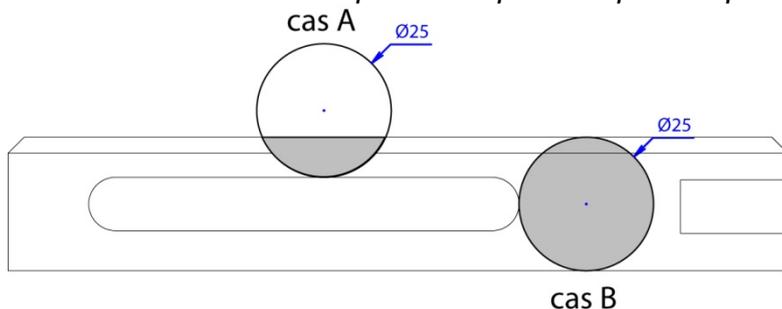
*Remarque : On rappelle que la puissance nécessaire à la coupe dépend :*

- de l'effort de coupe
- de la largeur de la coupe et de la profondeur de passe
- de l'avance par dent
- du diamètre de l'outil et du nombre de dents en prise avec la matière
- de la vitesse de coupe.

*Définition des éléments de la formule :*

*Prof de passe h : Prise de passe axiale définie plus haut : **h = 11,5 mm**. Remarque : on acceptera aussi h = 35 mm dans le cas où le candidat n'aurait pas réussi à déterminer la prise de passe précédente. Il s'agit du cas très défavorable où on usinera le tenon en une seule passe.*

*Largeur de coupe La : **La = 25 mm**. Il s'agit de la hauteur de matière usinée. D'après le schéma ci-dessous, on prendra le cas le plus défavorable (cas B) lorsque l'outil est en pleine matière. Le cas A correspond à la position pour laquelle l'outil est le moins sollicité.*



*Pas d'usinage Fz ou avance par dent.  $Fz = A / NZ$  soit  $6000 / 22000 * 3$ . **Fz = 0.09 mm***

*Vitesse de coupe Vc :  $Vc = \pi \times D \times N / 60$  soit  $3,14 \times 0.025 \times 22000 / 60$ . **Vc = 28,783 m.m-1***

*Dureté Monin donnée sur la fiche technique du châtaigner : **kc = 2,9***

*Z, nombre de dents = 3*

*Calcul de la puissance consommée : **PC = 0.001389 Kw***

*Largement en dessous de la puissance de la broche.*

## Partie V : préparation et suivi de chantier

*Ce chantier fait l'objet d'une charte relative aux «chantiers à faibles nuisances respectueux de l'environnement et des personnes». Celle-ci fait partie intégrante de la démarche qualité environnementale souhaitée pour la construction de ce projet.*

*Les objectifs contractuels sont présentés dans un document spécifique signé par chaque intervenant du chantier. Un extrait de la charte figure en DT20.*

*Ce chantier va générer de nombreux déchets divers qu'il va falloir éliminer. Le CCTP précise que les déchets de chantier seront rassemblés selon 3 catégories :*

- déchets dangereux ;*
- déchets banals ;*
- déchets inertes.*

**Question 29** Sur feuille de copie, lister et classer pour chacune des catégories au moins 3 déchets relatifs à ce type de construction  
**Voir DT 21**

*Déchets dangereux : risques importants pour la santé et l'environnement*

*exemples : solvants, peintures, détergents, vernis, déchets d'amiante, boues de perchloréthylène, papiers, huiles usagées...*

*Déchets banals Similaires aux déchets ménagers,*

*exemples : papiers, bois, déchets verts, cartons, textiles, plâtre...*

*Déchets inertes, Ne génèrent qu'une pollution visuelle ;*

*exemples : déblais de démolition, gravats non souillés, verre, laine de verre...*

**Question 30** Définir les mesures à mettre en place pour stocker, gérer et évacuer ces différents types de déchets ?

*Regroupement en bennes spécifiques puis évacuation en déchèterie*

**Question 31** Proposer des solutions pour réduire les déchets sur le chantier.

*Fabriquer au maximum en atelier pour ne faire que du montage et de la pose sur chantier*

**Question 32** Justifier de l'intérêt de conserver une traçabilité des déchets.

*Quelque soit le mode d'élimination des déchets, la réglementation impose de pouvoir justifier cette élimination par :*

*un contrat de collecte avec la collectivité (exemple : redevance spéciale...),*

*un contrat de collecte avec un prestataire de service (exemple : location de bennes...),*

*un Bordereau de Suivi de Déchets « BSD » pour les déchets dangereux,*

*un bon de dépôt en déchetterie.*

*Remarque : toute la traçabilité de l'élimination de vos déchets doit être conservée pendant 5 ans dans votre entreprise.*

*Par ailleurs, tout producteur de déchets dangereux doit consigner sur un registre la désignation, le tonnage et le classement européen du déchet, les dates de réception et les coordonnées des installations intermédiaires et de l'installation finale, la nature, le mode et la date des traitements subis*

## COMMENTAIRES

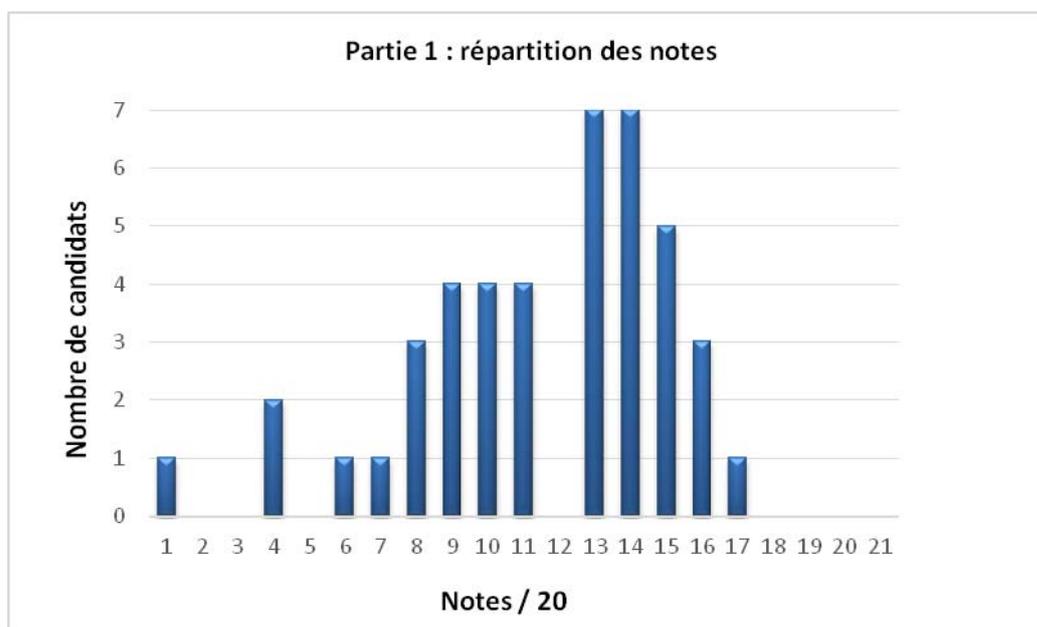
### PARTIE 1 : Etude du CCTP, lot 3 « Ossature bois/Charpente bois ».

Cette partie a pour principal objectif de vérifier les capacités à extraire une information d'un dossier ainsi que les connaissances technologiques des candidats. Elle est notée sur 18 points.

Répartition des notes sur 20 :

Nb de candidats n'ayant pas traité la partie ou ayant obtenu la note de 0	1
Note la plus basse :	0
Note la plus haute :	17
Moyenne des notes :	11
Nombre de notes inférieures à 10 :	19 / 54 copies

15,9% des candidats n'ont pas traité la partie ou ont obtenu la note de 0.



La question n°1 permet de vérifier que le candidat sait extraire des informations concernant la réglementation incendie. De nombreux candidats n'ont pas fait le lien avec l'école maternelle et ont donné des définitions incomplètes.

Les questions n°2, 3 et 4 ont été traitées correctement par la majorité des candidats. Toutefois certaines notions sur les classes d'emploi et la préservation ne sont pas toujours maîtrisées.

Les questions n°5 et 6 ont été moins réussies. De nombreux candidats ne connaissaient pas d'une part, la différence entre une durabilité naturelle et conférée par un traitement et d'autre part la signification de la codification d'un classement de structure.

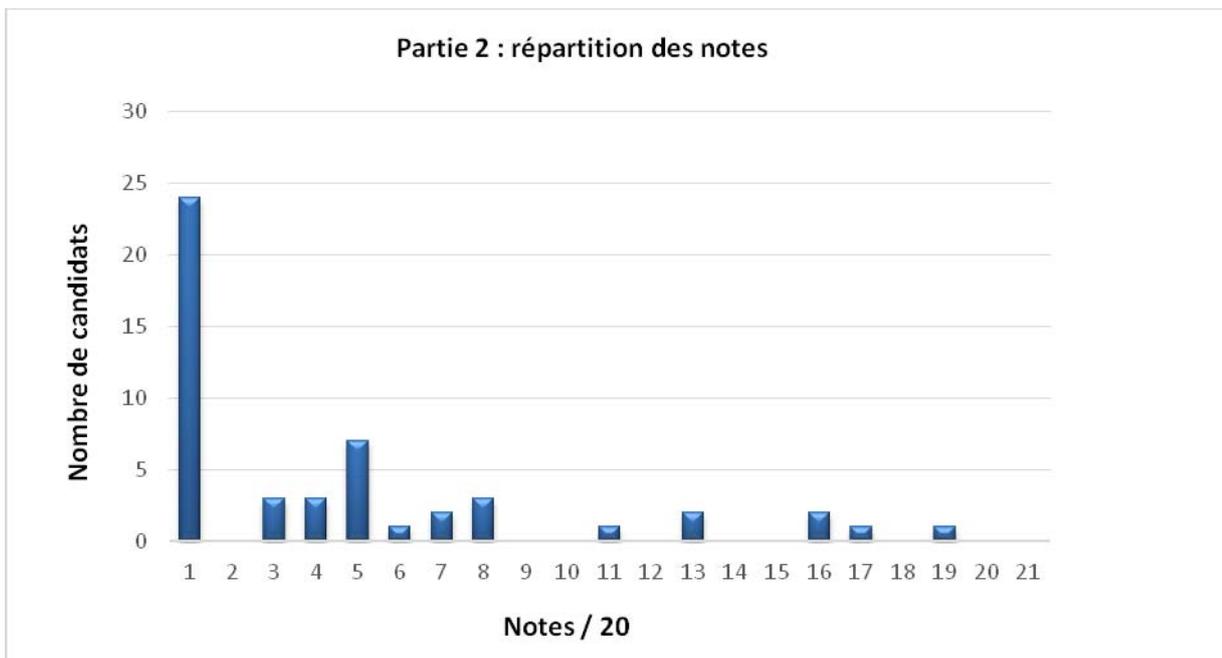
## **PARTIE 2 : étude mécanique de la structure**

Cette étude aborde la résistance de la structure aux Eurocodes. Le but de cette partie est de vérifier des notions de résistance des matériaux dans un contexte réel. Cette partie est notée sur 18 points.

Répartition des notes sur 20 :

Nb de candidats n'ayant pas traité la partie ou ayant obtenu la note de 0	24
Note la plus basse :	0
Note la plus haute :	18
Moyenne des notes :	4
Nombre de notes inférieures à 10 :	45 / 54 copies

44,4 % des candidats n'ont pas traité la partie ou ont obtenu la note de 0.



L'objectif de la question n°7 est de définir les actions climatiques en exploitant une notice de calcul complétée par un calcul. 15 candidats ont abordés correctement cette question, mais seulement 2 l'ont totalement réussie.

Dans la question 8, seulement 3 candidats ont modélisé partiellement une poutre.

La question n°9 permettait de vérifier si les candidats maîtrisaient un calcul de charges de structure pour définir une réaction d'appui. 2 candidats ont traités correctement cette question.

Mêmes difficultés pour la question n°9, 8 candidats sur 54 font le lien entre les effets du vent en dépression, les charges de structure et le risque de soulèvement.

La question n°10 permettait de déterminer si nous étions en mode pression ou dépression par l'application d'une relation issue des eurocodes. La question n'a pas ou peu été traitée. Le résultat est essentiel pour la stabilité de l'ensemble.

La question n°11 concernait la justification d'une modélisation. Là aussi, les candidats à avoir répondu sont peu nombreux. Cette démarche de choix stratégique de modélisation est une situation classique pour l'enseignant et même en entreprise. Elle permet la validation d'un modèle et justifie le résultat.

La question n°12 permet la validation du dimensionnement de la poutre. L'utilisation classique des formules de flexion est ici suffisante car on écarte le risque de déversement pour ce calcul. Les erreurs de calcul sont nombreuses dans cette question.

### **PARTIE 3 : conception de solutions techniques**

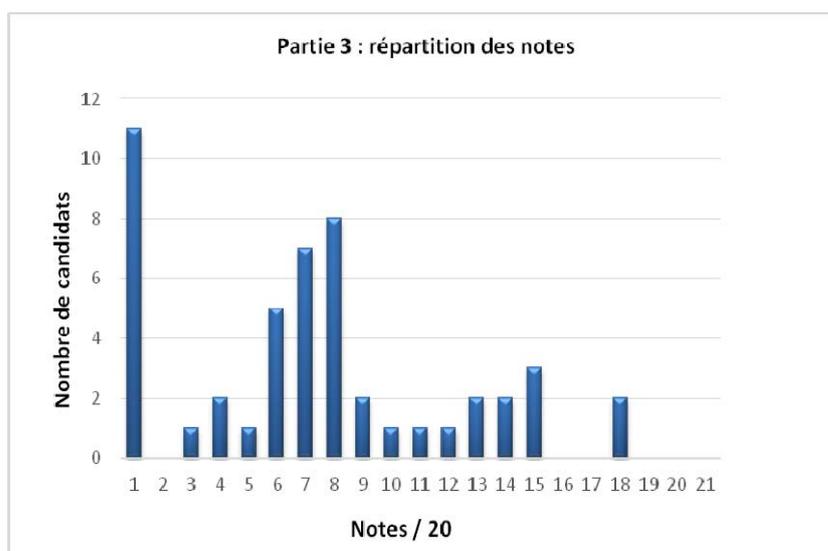
Cette étude concerne la réalisation de détails techniques, un calcul de résistance thermique et une analyse de fiche FDES.

Seulement neuf candidats n'ont pas du tout traité cette partie. Il semble que peu de temps y a été consacré par une majorité d'entre eux. Cette partie est notée sur 17 points.

Partie notée sur 20 points

Nb de candidats n'ayant pas traité la partie ou ayant obtenu la note de 0	11
Note la plus basse :	0
Note la plus haute :	17
Moyenne des notes :	7
Nombre de notes inférieures à 10 :	42 / 54 copies

20,4 % des candidats n'ont pas traité la partie 3 ou ont obtenu la note de 0.



#### Question 13

On attendait que le candidat propose, un sabot afin de réaliser l'assemblage relatif à la panne 2022.

Beaucoup de candidats ont répondu mais beaucoup d'erreurs de calcul sont présentes. Il est rappelé l'importance pour les candidats de vérifier les calculs et de les comparer aux ordres de grandeurs connus ou relevant du bon sens.

#### Question 14

On attendait que le candidat propose, un schéma de ferrure. Il a très souvent été oublié que ce type de bâtiment impose une ferrure en âme entièrement protégée du feu par une épaisseur en bois.

Beaucoup de candidats ont proposé des solutions mais sans tenir compte de la protection incendie.

#### Question 15

On attendait que le candidat lise une fiche FDES et en extrait l'essentiel sous forme du tableau proposé. Le développement durable fait partie du champ de connaissance de l'enseignant GIB. Il est indispensable de connaître les unités ainsi que certains termes utilisées dans ces fiches.

#### Question 16

Le candidat devait réaliser une coupe verticale faisant apparaître le raccordement avec le mur, le pare vapeur et les autres constituants. Très peu de candidat ont répondu à cette question.

#### Question 17

Cette question proposait d'établir par le calcul le coefficient de transmission thermique de la toiture en référence au label « Passivhaus ». Seuls 25 candidats ont abordé la question et une dizaine ont obtenu des points.

### **CONSEILS AUX CANDIDATS**

Les futurs candidats devront être vigilants à identifier les parties qui sont indépendantes.

Il est possible de réaliser les différentes parties dans l'ordre qui paraît le plus rapide pour le candidat.

Les candidats sont encouragés à enrichir leur culture technique en réalisant des visites d'entreprises et de chantiers afin d'acquérir de l'expérience, de lire la presse spécialisée et plus largement de réaliser une veille technologique. La notion de développement durable ainsi que la réglementation sur les ERP est indispensable.

Les statistiques des résultats démontrent que les différents domaines explorés ne sont pas maîtrisés par un nombre suffisant de candidats alors qu'ils font partie des connaissances indispensables à l'exercice du métier d'enseignant dans la spécialité génie industriel bois.

Le jury conseille d'une part :

- de bien lire le sujet et les questions, les documents ressources, afin de traiter les questions simples même celles situées en fin de sujet. Les différentes parties peuvent être traitées indépendamment et sans respecter la chronologie ;
- de bien s'approprier les données, les hypothèses ;
- de bien assimiler la ou les problématiques posées, de prendre en compte le contexte Industriel ;
- de travailler avec les éléments de correction des rapports de jury antérieurs .

D'autre part, le jury précise :

- que les sujets sont construits à partir des référentiels de niveau BTS (Développement et Réalisation Bois, Etude et Réalisation d'agencement et Système Constructif Bois et Habitat) ;
- qu'il est nécessaire que les candidats disposent d'un ensemble de connaissances technologiques et scientifiques sur l'ensemble des champs d'activités du « Génie Industriel Bois » ;
- que la préparation au concours doit s'effectuer sur le long terme.

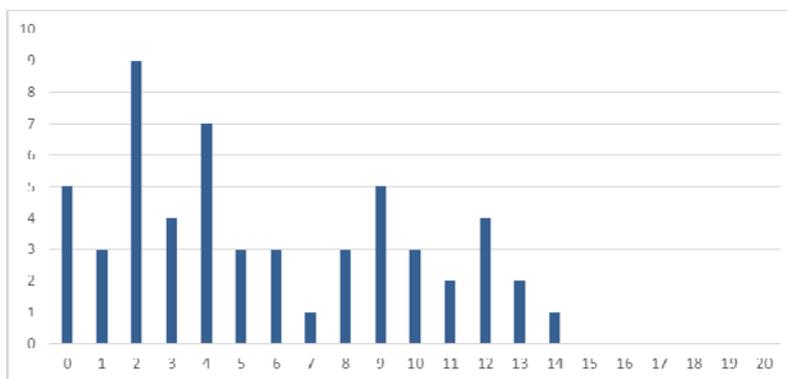
## PARTIE 4 : Étude d'industrialisation

### Contexte :

Cette étude concerne un certain nombre de placards et d'espaces de rangement pour lesquels l'architecte préconise des portes en châtaigner. Dans un souci de standardisation, on a déterminé deux tailles de portes.

- □ **Analyse de l'ensemble des questions : Questions notées sur 48 points.**

Nb de candidats n'ayant pas traité la partie 4 ou ayant obtenu la note de 0 :	4
Note la plus basse :	0
Note la plus haute :	13.5
Moyenne des notes :	5.5
Nombre de notes inférieures à 5 :	28



**52% des candidats n'ont pas ou peu traité la partie et ont obtenu une note entre 0 et 5**

**Question 18** En vous référant au diagramme hygroscopique du bois, indiquer sur feuille de copie le taux hygrométrique d'équilibre des pré-débits après stabilisation.  
**Voir DT16**

### Commentaires

Cette question permettait de vérifier si le candidat était capable de lire un diagramme et de trouver une information à partir de deux données.

Presque tous les candidats ont répondu à cette question avec parfois des résultats qui ne correspondaient pas exactement à la valeur demandée.

**Question 19** Sur feuille de copie, déterminer et justifier la section des pré-débits avant séchage. Compléter le tableau du document réponse DR3.  
**Voir DR3**

## Commentaires

On attendait, sur cette question, que le candidat montre sa capacité à calculer le pourcentage de rétractabilité afin de trouver les dimensions de débit de l'ensemble des pièces. Beaucoup de candidats ont répondu à cette question mais aucun ont répondu juste. Il est essentiel que les candidats aient aussi cette connaissance, elle est essentielle quand on utilise le matériau bois.

*Question 20* Sur feuille de copie, déterminer le volume de bois nécessaire pour le lot à fabriquer.

## Commentaires

On attendait ici que le candidat réalise le calcul du volume de bois avant séchage en intégrant un taux de rendement.

Moins de la moitié des candidats a répondu à cette question et peu ont trouvé la bonne quantité.

*Question 21* Identifier sur le planning du document réponse DR7 la date de l'aléa.  
*Voir DT17 et DR7*

*Question 22* Compléter le planning de Gantt (DR7). Quelle incidence le fractionnement de la phase de séchage aura-t-elle sur le planning de fabrication ? Justifiez votre réponse.  
*DR7*

## Commentaires

Pratiquement la moitié des candidats a répondu en partie à ces questions.

De nombreux candidats ont fait des erreurs sur le positionnement de l'aléa ainsi que sur le calcul de fractionnement du lot et sur la réalisation du Gantt, erreurs dues à un manque de lecture ou de compréhension du sujet.

Il en ressort un manque de connaissance sur l'utilisation et la lecture de l'outil GANTT .

*Question 23* Parmi les systèmes de bridage proposés, sélectionnez un ou des modes de bridage pour maintenir la pièce.

*Voir DT18, DT19 et DT20* Justifier le choix et faire un schéma de principe sur feuille de copie. Indiquer également l'orientation de la pièce sur la machine en précisant l'origine pièce et les éléments de mise en position (MIP).

## Commentaires

On attendait, sur cette question, que le candidat montre sa connaissance sur la mise en position et le maintien de pièces sur un centre d'usinage.

Peu de candidats ont répondu à cette question, alors qu'elle est essentielle dans l'utilisation de tous les moyens de production. Par ce fait il est demandé aux candidats d'approfondir leurs connaissances sur les mises en position et aussi sur les différents modes de maintien sur les centres d'usinage.

*Question 24* En vue de définir le mode opératoire sur le centre d'usinage, classer les surfaces usinées par ordre chronologique.

*Voir DR5* Justifier votre choix. Compléter le document réponse DR5.

## Commentaires

Plus de la moitié des candidats a répondu en partie ou entièrement à cette question. Il en ressort un grand nombre d'erreurs sur l'ordre chronologique des surfaces usinées. Les opérations ainsi que les surfaces usinées ne sont pas classées de façons efficaces.

Il est donc conseillé aux candidats de renforcer leurs connaissances dans ce domaine essentiel et de s'intéresser aux techniques et règles d'usinages.

*Question 25* Compléter le document réponse DR5 en précisant la spécificité des  
*Voir DR6* différents outils et leur situation d'emploi. Sélectionner un outil  
d'ébauche et un outil de finition.

### **Commentaires**

La moitié des candidats n'ont pas répondu à cette question et partiellement pour les autres. La technologie des outils fait partie des connaissances essentielles lors d'une étude d'industrialisation afin de répondre au mieux aux critères de productivité, de qualité et de coût.

*Question 26* Compte tenu des conditions de coupe décrites ci-dessus, définir la  
prise de passe axiale maximum sachant que la rupture de l'outil se  
situe à 20 000 N dans cette situation.

### **Commentaires**

Pratiquement aucun des candidats n'a correctement répondu à cette question.

*Question 27* Sur le document DR6, compléter les champs a, b et c, de la fenêtre du  
*Voir DR6* logiciel de FAO concernant l'opération de contournage d'un tenon.

### **Commentaires**

Il s'agissait d'une question concernant l'utilisation d'un logiciel de FAO. Moins de la moitié des candidats a répondu à cette question et peu ont trouvé les bonnes valeurs.

*Question 28* Vérifier que la puissance consommée lors de l'usinage est inférieure à  
la puissance de sortie de broche.

### **Commentaires**

Un seul candidat a répondu à cette question. Tous les éléments de réponse étaient donnés dans le sujet (formule, valeurs...). Seule la formule de la vitesse de coupe était à connaître.

### **Commentaires relatifs à l'ensemble des questions :**

on attendait, sur cette partie, que le candidat montre sa capacité à analyser une situation, réaliser des calculs et proposer une réflexion sur l'industrialisation.

Beaucoup de candidats n'ont pas traité l'ensemble des questions de cette partie qui était pourtant très abordables. Pour ceux qui ont répondu, nombreux sont ceux qui ont donné des réponses erronées ou incomplètes.

La capacité d'analyse sur la conception d'un ouvrage courant de la profession est limitée. Les règles portant sur la conception des assemblages et la mise en place correcte de composants en respectant les conventions liées à la représentation normalisée de croquis sont trop souvent négligées. Une plus grande rigueur est vivement souhaitée dans la rédaction des documents afin qu'ils soient plus compréhensifs.

Les questions 18 à 28 sont d'un niveau qu'un élève de baccalauréat professionnel pourrait traiter dans le cadre de sa formation. Il est donc essentiel que les futurs professeurs les appréhendent convenablement. La consultation d'ouvrages de référence dans ce domaine est incontournable.

Ce travail représente une partie importante que l'enseignant de la spécialité concernée, devra probablement aborder avec ses élèves.

## Partie V : préparation et suivi de chantier

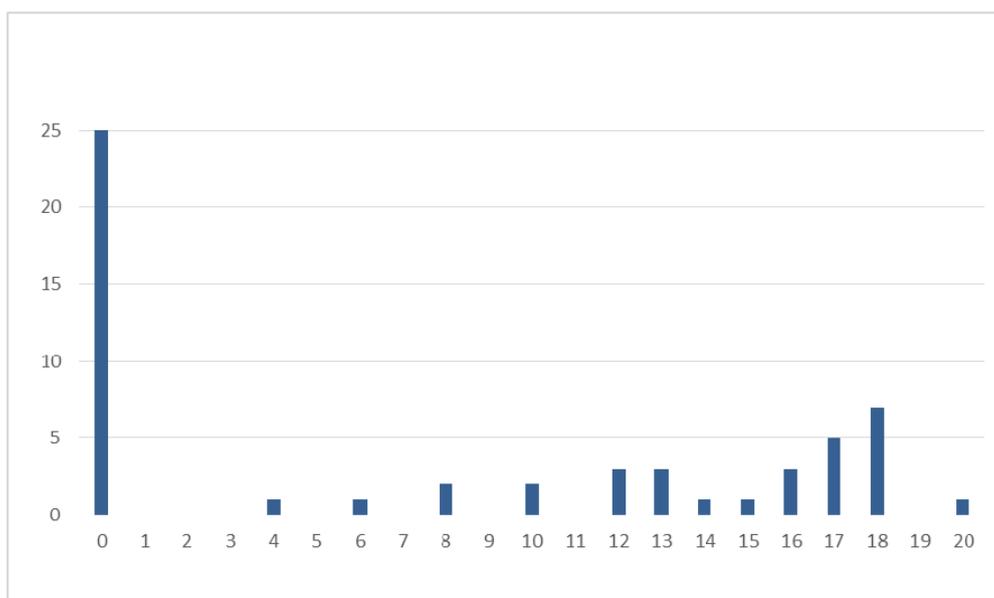
### Contexte :

cette dernière partie concernait un chantier répondant aux exigences de la charte des chantiers dits « à faible nuisance ». On s'intéressait essentiellement à la gestion des déchets..

#### ➤ Analyse de l'ensemble des questions : Questions notées sur 12 points.

<i>Nb de candidats n'ayant pas traité la partie 5 ou ayant obtenu la note de 0 :</i>	25
<i>Note la plus basse :</i>	0
<i>Note la plus haute :</i>	20
<i>Moyenne des notes :</i>	7.7
<i>Nombre de notes inférieures à 10 :</i>	29

47% des candidats n'ont pas ou peu traité cette partie et ont obtenu une note entre 0 et 5



<b>Question 29</b> Voir DT 21	Sur feuille de copie, lister et classer pour chacune des catégories au moins 3 déchets relatifs à ce type de construction.
----------------------------------	--

### Commentaires

Il s'agissait de vérifier que les candidats connaissaient les types de déchets. Plus de la moitié des candidats ont répondu à cette question et parmi eux, les 3/4 ont répondu correctement.

<b>Question 30</b>	Définir les mesures à mettre en place pour stocker, gérer et évacuer ces différents types de déchets ?
--------------------	--

### Commentaires

Des éléments de connaissances sur la gestion des déchets sont nécessaires. Les candidats ont essentiellement axés leurs réponses sur le stockage des déchets. Plus de la moitié des candidats ont répondu à cette question.

Question 31	Proposer des solutions pour réduire les déchets sur le chantier.
-------------	--

**Commentaires**

À peine 30 % des candidats ont répondu à cette question. Rares sont ceux à avoir proposé de réaliser un maximum d'opérations sur le chantier pour ne faire que de la pose.

Question 32	Justifier de l'intérêt de conserver une traçabilité des déchets.
-------------	--

**Commentaires**

Les aspects législatif et réglementaire sont trop méconnus. 30 % des candidats ont répondu à cette question.

**Commentaires relatifs à l'ensemble des questions :**

ces questions permettaient d'apprécier les connaissances des candidats dans le domaine du chantier et notamment concernant la gestion des déchets. Plus de la moitié des candidats ont traité cette partie avec plus ou moins de pertinence mais on constate une méconnaissance de l'aspect législatif.

Le jury conseille aux candidats de s'intéresser à l'ensemble du cycle de vie d'un produit.

## **CAPLP EXTERNE**

**Section : GENIE INDUSTRIEL option BOIS**

**Exploitation pédagogique d'un dossier technique**

Session 2016

---

Le sujet est disponible en téléchargement sur le site du ministère



**Éléments de correction**

## Rappel du questionnement

### 1 - Organisation d'un cycle de formation alternée et préparation d'une PFMP

Votre travail consistera à :

- 1.1- analyser, décrire et argumenter les principes généraux de cette organisation pédagogique fondée sur l'alternance entre le lycée professionnel et l'entreprise :
  - description des principes fondamentaux, schématisation du processus d'apprentissage, relations entre tous les acteurs, etc...;
  - avantages et inconvénients pour l'élève, écueils possibles, etc...;
  - contraintes et conditions de mise en œuvre, durée et positionnement des P.F.M.P dans le planning, partenariat école-entreprise, prérequis nécessaires, rôle de l'enseignant, engagement de l'entreprise, etc...
- 1.2- recenser et présenter sous forme de tableau, les activités, compétences et savoirs du référentiel à développer autour de ce thème en relation avec les C.I. ciblés.
- 1.3- construire les outils d'observation, relevés, analyses et consignations à proposer aux élèves au cours de la séquence n°15 en amont de la P.F.M.P n°4, dans la perspective d'une restitution pertinente au regard des compétences à développer :
  - contexte professionnel, typologie des activités, problématiques techniques, objets observés, analyse et recherches à effectuer, etc...;
  - outils de description : graphique, temporel, méthodologique, visuel, etc...;
  - forme de la restitution souhaitée.

### 2 - Préparation d'une séquence de formation

Décrire l'organisation et les contenus de formation de la séquence d'enseignement professionnel correspondant à la séquence n°16 (document D.P.1), au retour de la période de formation en entreprise n°4.

Au regard de la situation temporelle de cette séquence dans la formation (fin de première professionnelle) et de la démarche pédagogique proposée, il vous est demandé de :

- énoncer les objectifs pédagogiques de cette séquence;
- structurer les étapes successives de cette séquence, les différentes séances à prévoir, les travaux pratiques à organiser, les activités à conduire avec les élèves;
- définir pour chacune de ces étapes, les items du référentiel à approfondir ou développer les activités associées et le nombre d'heures qui y seront consacrées;
- décrire la stratégie pédagogique développée lors de chacune de ces séances ou TP, les documents techniques fournis et leur description, le travail demandé à l'élève, les résultats attendus;
- proposer une répartition des élèves sur ces différentes activités (travail individuel, en binôme, en groupe, en classe entière, ...);
- indiquer les rôles respectifs de l'enseignant de "construction" et de celui de spécialité dans le déroulement de la séquence.

*Nota : le candidat répondra sur feuille de copie en respectant pour chaque étape la chronologie énoncée ci-dessus. Cette présentation des différentes séances, TD et TP pourra prendre la forme de tableaux successifs.*

### **3 – Formalisation des connaissances**

Établir la fiche de formalisation/synthèse des connaissances technologiques développées au cours de cette séquence n°16, relatives au centre d'intérêt : l'isolation thermique.

#### **Élément de correction**

### **1 - Organisation d'un cycle de formation alternée et préparation d'une PFMP**

#### **1.1 - Analyse critique de l'organisation pédagogique proposée**

À la lecture du sujet, quatre chapitres ou documents donnent des indications sur cette organisation pédagogique :

- le préambule au travail demandé, page 4;
- l'organisation séquentielle de la formation, page 6;
- l'organisation pédagogique d'un cycle de formation alternée, page 7;
- la définition de la période de formation en milieu professionnel, page 24;

L'analyse croisée de ces documents et les connaissances personnelles du candidat devaient lui permettre de mettre en évidence et argumenter les principales caractéristiques de cette organisation pédagogique et notamment :

#### **Deux lieux de formation, le lycée et l'entreprise**

Pour être efficace, la formation alternée doit avant tout s'appuyer sur la complémentarité de ces deux lieux de formation. Elle n'est pas un simple partage du programme ou des compétences à acquérir voire même des unités de certification à valider, elle constitue un processus pédagogique continu où chaque situation de formation vécue sur un lieu, complète et renforce les acquis effectués sur l'autre.

Les spécificités de chaque lieu de formation constituent leurs meilleurs atouts :

Le milieu professionnel, l'entreprise :

- son savoir-faire, sa maîtrise d'un domaine d'activités, d'une spécialité professionnelle;
- la prise en compte simultanée de contraintes techniques, humaines et économiques;
- la réalité d'un chantier, ses dimensions, son organisation, etc...
- les moyens techniques de mise en œuvre, moyens de levage adaptés, outillages spécifiques, techniques innovantes, etc...
- la co-construction et les interfaces entre métiers, la communication entre les acteurs de l'acte de construire, la planification des travaux, etc. ...
- les impératifs de qualité, sécurité, compétitivité, délais,...
- le travail en équipe, le respect des horaires, de la hiérarchie, des consignes, etc...
- le travail inter générationnel, la citoyenneté au travail, ...etc...

Le lycée professionnel :

- la polyvalence des activités sur l'étendue du métier et ses interfaces;
- la pluridisciplinarité au service de l'acquisition des connaissances et du développement des compétences;
- la structuration des démarches et la formalisation des connaissances;
- la diversité des approches pédagogiques, l'expérimentation, l'analyse comparative, les démarches d'investigation, le bilan d'expériences, etc...
- la démarche de projet, les travaux individuels ou collaboratifs;
- etc...

## **Deux formateurs, l'enseignant et le tuteur**

Dans le cadre de la formation alternée, bien que les enseignants de la spécialité professionnelle ciblée soient les plus engagés dans le processus de co-formation avec l'entreprise, les enseignants des autres disciplines y sont fortement encouragés pour donner du sens à certains de leurs enseignements ou développer des compétences spécifiques. Cette collaboration, école-entreprise, impose que chacun joue pleinement son rôle et respecte notamment quelques points particuliers :

L'entreprise et le tuteur :

- l'engagement volontaire de l'entreprise et du tuteur dans la formation d'un élève;
- la concordance maximale des activités de l'entreprise avec le référentiel des activités professionnelles du diplôme préparé;
- la disponibilité du tuteur et son engagement personnel au service de la formation des élèves;
- le partenariat effectif dans la mise en œuvre du processus de formation alternée, le choix des activités à confier à l'élève, son accompagnement, les évaluations à effectuer,... etc...

Le lycée professionnel et l'enseignant :

- la validation du choix de l'entreprise au regard de ses activités;
- la convention et son annexe pédagogique adaptée à chaque entreprise;
- la formation des tuteurs et maître d'apprentissage, etc...
- la planification conjointe des activités et des thèmes abordés;
- les visites périodiques de l'enseignant, avant, pendant, après...
- la relation de partenariat entre l'équipe enseignante et l'entreprise;
- l'échange et la transmission d'informations (prérequis, observations et analyse, restitution souhaitée, retour sur expériences, bilans et évaluations, etc...)
- l'exploitation pédagogique systématique des situations vécues en entreprise.

## **Un projet pédagogique commun**

Le contrat de PFMP :

- activités, compétences et connaissances à acquérir durant la PFMP;
- prérequis nécessaires et acquisitions préalables;
- activités ciblées et niveau d'autonomie, observation, expérimentation, réalisation, contrôle, animation d'équipe, etc...
- modalités d'évaluation des activités et compétences développées.

## **Une démarche inductive**

La formation professionnelle valorise cette démarche dans laquelle l'expérimentation favorise les représentations, renforce l'envie d'apprendre et donne du sens aux apprentissages.

L'alternance école-entreprise favorise cette approche pédagogique inductive. En effet, lors des périodes en entreprise, l'élève comme l'apprenti vit des situations de travail caractéristiques du métier, expérimente des solutions techniques, applique des procédures, etc... qui lui permettent d'acquérir des savoir-faire et de se construire des représentations. Au lycée, le partage de ces expériences permet à l'enseignant d'en généraliser les principes technologiques et de formaliser les démarches professionnelles.

## **Le cycle de formation alternée**

Le tableau qui suit présente un exemple de structuration d'un cycle de formation alternée permettant d'aborder avec les élèves un ou plusieurs centres d'intérêt selon cette démarche inductive :

- phase 1 : en LP, préparation du cycle et lancement de l'observation, expérimentation;
- phase 2 en entreprise : Observation et expérimentation des techniques liées au C.I;
- phase 3 en LP : restitution et partage des expériences, formalisation des savoirs technologiques et des démarches professionnelles, structuration des connaissances;
- phase 4 en entreprise : exploitation en autonomie des techniques/méthodes acquises durant le cycle, évaluation conjointe des acquis des élèves par le tuteur et l'enseignant.

PFMP	Organisation pédagogique d'un cycle de formation alternée			
LP / CFA	S15		S16	
Entreprise		PFMP n°4		PFMP n°5 <span style="float: right;">Temps</span>
Démarche pédagogique	Mise en situation problème Préparation de la PFMP	Observation et participation Expérimentation et recherches	Restitution et confrontation Formalisation et généralisation	Exploitation en autonomie Evaluation, validation
Acteurs/lieux				
	Appropriation des objectifs de formation du cycle d'alternance	Participation aux activités de fab. e de mise en œuvre sur chantier	3 Restitution des observations, travaux et recherches effectués	Exploitation en autonomie des techniques et méthodes acquises
<b>Elève Apprenti</b>	Acquisition des fondamentaux et prérequis liés aux centres d'intérêt et observations ciblées	2 Observation de situations professionnelles caractéristiques	Participation aux séances à caractère technologique et aux travaux pratiques expérimentaux	5 Développement progressif des compétences associées au centres d'intérêt ciblés
Lycée professionnel		Relevés, consignation de données, croquis, photos, déroulement, etc..		
CFA	Anticipation des observations et recherches à effectuer	Analyse de situations, recherche individuelle et/ou avec tuteur, etc..	4 Acquisition progressive des savoir-faire et connaissances associés	Validation des compétences développées
	1 Lancement du cycle de formation alternée / thème et C.I	3 Visite de l'élève/apprenti en entreprise et sur chantier	3 Animation des séances de restitution des vécus en entreprise	3 Visite de l'élève/apprenti en entreprise et sur chantier
<b>Enseignant formateur</b>	1 Apports scientifiques et technologiques fondamentaux	Explicitation des objectifs spécifiques de la PFMP	4 Animation de TP expérimentaux permettant de structurer les processus et procédés	4 Evaluation sommative conjointe avec le tuteur/MA des compétences développées par l'élève/apprenti
Lycée professionnel	Vérification et renforcement des prérequis nécessaires	Vérification de la conformité des activités proposées à l'élève/apprenti au regard des objectifs ciblés	4 Animation de séances de structuration des connaissances	4 Validation éventuelle d'une situation d'évaluation par CCF
CFA	Outillage méthodologique des élèves et/ou apprentis (fiche d'observation, consignes de recherche, questionnaire, etc...	Evaluation formative avec le tuteur ou MA des savoir-faire en cours d'acquisition par l'élève	4 Formalisation des connaissances et démarches acquises liées au C.I	4
1	Transmission des objectifs aux tuteurs/MA en entreprise	Eval	Eval	Eval
	2 Réception des objectifs assignés à la PFMP à venir	2 Démonstration à l'élève des gestes et techniques de réalisation	Réception des objectifs assignés à la PFMP suivante et retour des acquis/progrès de l'élève ou de l'apprenti	2 Validation avec l'enseignant du processus de formation
<b>Tuteur ou maître d'apprentissage</b>		Explicitation des démarches et techniques employées		2 Evaluation sommative conjointe avec l'enseignant/formateur des compétences développées par l'élève ou l'apprenti
Entreprise, milieu professionnel	Anticipation des travaux à proposer à l'élève ou à l'apprenti durant la PFMP à venir	Accompagnement de l'élève dans ses observations et recherches	Anticipation des travaux et activités de formation à proposer durant la PFMP suivante	2
		Validation du processus de formation avec l'enseignant		2 Négociation avec l'enseignant d'un nouveau CI de formation alternée

## La place de l'élève dans ce processus

L'élève doit être au centre de ce processus et en connaître parfaitement les principes et les objectifs pour en profiter pleinement. Il en tire alors de nombreux avantages :

- une motivation supplémentaire pour sa formation du fait de se sentir au centre d'un système de formation organisé, structuré et interactif entre l'école et l'entreprise;
- une association réelle entre les deux lieux de formation ou l'élève devient lui-même progressivement l'interface entre l'école et l'entreprise par ses observations, ses retours d'expériences, jusqu'à devenir demandeur d'explicitation de situations vécues en entreprise, d'application in situ de principes abordés au lycée, etc...
- l'assurance d'une évaluation partagée entre le tuteur et l'enseignant qui en garantit la fiabilité et la cohérence.

Pourtant certains écueils sont parfois bien réels :

- l'absence de motivation d'un des deux partenaires pour construire effectivement cette alternance interactive;
- l'inadéquation totale ou partielle des activités de l'entreprise avec le R.A.P du diplôme, qui rend la construction de la formation alternée plus difficile;
- l'absence de relation pédagogique entre l'enseignant et le tuteur. L'alternance devient alors une simple juxtaposition d'apprentissages sans liens entre eux;
- les relations parfois conflictuelles au sein du triptyque, élève-enseignant-tuteur.
- etc...
- les contraintes et conditions de mise en œuvre
- la bonne connaissance par l'enseignant et le lycée du réseau d'entreprises locales;
- le choix de l'entreprise au regard de la concordance de ses activités avec le R.A.P et de son engagement dans le processus de formation;
- la désignation par l'entreprise d'un tuteur effectif et motivé;
- une relation de partenariat effective avec l'entreprise pour envisager ensemble les activités à proposer aux jeunes et coordonner l'action pédagogique.
- une planification des PFMP permettant le lancement des activités et la restitution des vécus en entreprise. En cela, le positionnement des PFMP en fin d'année scolaire avant les vacances est défavorable. Il est important de placer les PFMP en cours de formation entre deux périodes en lycée professionnel.
- la formation des tuteurs en entreprise et leur accueil au lycée pour renforcer la compréhension mutuelle des démarches de formation et d'évaluation;
- l'actualisation des connaissances professionnelles des enseignants pour être en capacité d'exploiter la diversité des situations vécues par les élèves, la variété des matériaux et produits utilisés, et de s'adapter aux évolutions technologiques.
- la préparation des élèves à la formation en entreprise, les prérequis indispensables, les attitudes professionnelles à respecter, les consignes de sécurité, etc...
- la formation des élèves en amont de la PFMP pour les rendre capable d'observer une situation professionnelle et de la restituer d'un point de vue descriptif (croquis, dessins, photos, etc...), méthodologique (procédés utilisés, mode opératoire, etc...) temporel (échéances, planning, organisation et déroulement de l'activité, etc...)
- la fiabilité des outils de liaison entre l'élève, l'entreprise et le lycée en y intégrant le numérique permettant aujourd'hui à l'élève une restitution régulière de ses activités et une relation continue avec son tuteur et son enseignant.

## 1.2 - Inventaire des activités, compétences et savoirs associés aux C.I.

R.A.P : Activités	R.D.C : Compétences	R.D.C : Compétences détaillées
<b>PRÉPARATION : Définition d'un produit</b>	C1.1 - Décoder et analyser les données de définition	
- Choisir, comparer, adapter une solution technique	C2.1 - Choisir, adapter et justifier des solutions techniques	C.2.12 - Comparer les caractéristiques et les performances : - des produits et ouvrages - des matériaux et supports C.2.13 - Choisir en fonction de sa destination : - un produit, un matériau, - une liaison, une section C.2.15 - Justifier les choix et/ou les propositions
- Etablir les quantitatifs	C2.3 - Établir les quantitatifs de matériaux et composants	C.2.32 - Lister et quantifier les matériaux, composants et accessoires nécessaires à la fabrication et au levage d'un ouvrage de construction bois C.2.36 - Evaluer les coûts : - matière d'œuvre, composants - produits et accessoires
<b>PRÉPARATION : Méthode de mise en œuvre</b>	C1.2 - Décoder et analyser les données opératoires	
- Comparer, choisir, adapter une méthode de travail.		
<b>FABRICATION : Montage et préfabrication</b>	C3.6 - Conduire les opérations de préfabrication et d'assemblage	C.3.64 - Mettre en place les produits d'isolation et d'étanchéité.
- Intégrer des composants menuisés		
- Mettre en œuvre les revêtements, des parements, des produits d'isolation et d'étanchéité		
<b>M.O. DES REVETEMENTS ET PAREMENTS</b>	C4.5 - Poser, installer les composants et produits finis	C.4.51 - Mettre en œuvre les produits d'étanchéité à l'air et à l'eau C.4.52 - Poser les matériaux et produits d'isolation thermique et acoustique
- Poser les produits d'étanchéité		
- Poser les produits d'isolation.		
<b>M.O. DES MENUISERIES EXTERIEURES</b>		C.4.55 - Installer les menuiseries et fermetures
- Installer et fixer les menuiseries extérieures		
- Etancher et calfeutrer		

**Tableau des savoirs associés aux compétences ciblées**

<b>S 3 - LE CONFORT DE L'HABITAT</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>S 3.1</b>	<b>L'isolation thermique</b>	X	X	X	X
	3.11 - Grandeurs et lois liées aux échanges thermiques : Mode de propagation de la chaleur Notion de conductivité thermique Notion de résistance thermique Notion de déperdition de chaleur				
	3.12 - Les échanges de chaleur (chauffage ou climatisation) Détermination de la résistance thermique d'une paroi Transfert de chaleur à l'intérieur d'une paroi Choix et/ou justification de la nature et de position de l'isolant				
	3.13 - Les ponts thermiques Définition et conséquences				
	3.14 - La réglementation thermique dans le bâtiment Normes applicables et méthodes de calcul				
	3.15 - Les dispositions constructives Solutions techniques Choix de matériaux et produits Mise en œuvre des matériaux et produits				
<b>S 3.4</b>	<b>L'étanchéité</b>	X	X	X	X
	3.41 - A l'eau Solutions techniques de mise hors d'eau des constructions Propriétés des matériaux (perméabilité, porosité, etc.) Principes et règles de mise en œuvre des produits Réglementation en vigueur				
	3.42 - A l'air Solutions techniques d'étanchéité à l'air des constructions Conception et règles d'étanchéité des liaisons et des parois Principes et règles de mise en œuvre des produits Réglementation en vigueur				
<b>S 0.4</b>	<b>Réglementation thermique - Exigences de performance énergétique</b>	X	X	X	X
	Apports liés à l'occupation Besoin bioclimatique conventionnel Exigence de confort d'été Perméabilité à l'air Isolation thermique Apports d'énergie renouvelables Mesure de la consommation d'énergie Contrôle des performances énergétiques du bâtiment en service				
<b>S 0.5</b>	<b>Implications sur la production du bâti neuf</b>	X	X	X	X
	En réalisation : - Interventions coordonnées - Écoconstruction - Matériaux bio-sources - Étanchéité à l'air - Suivi de la mise en œuvre des dispositions constructives particulières				

### 1.3 - Construction des outils d'observation et analyse des activités

Les outils proposés devaient permettre à l'élève de relever des données, de consigner ses observations et de formaliser les démarches professionnelles utilisées dans la perspective d'une restitution au sein de la classe.

Ils devraient donc au moins comporter les rubriques suivantes :

Le contexte professionnel :

- le chantier et ses principales caractéristiques
  - typologie de bâtiment, habitat, collectif, industriel, etc...,
  - système constructif exploité, panneaux composites, poteaux-poutres, voiles, etc...
  - organisation et environnement du chantier, P.I.C, PPSPS, etc...
- l'avancement du chantier
  - phasage des activités, positionnement de l'activité ciblée sur le planning,
  - situation au moment de l'intervention,
- la situation de travail :
  - problématique technique, définition du travail à réaliser,
  - contraintes spécifiques, moyens humains et matériels mobilisés,
  - interfaces avec les autres corps d'état, jalons à respecter,

L'objectif de formation

- le thème général : la performance énergétique des bâtiments
- les centres d'intérêts ciblés :
  - l'isolation thermique
  - l'étanchéité à l'air

L'activité professionnelle ciblée

A partir de ces données et objectifs ciblés, de nombreuses observations et analyses peuvent être proposées à l'élève tout au long de ses activités de réalisation en entreprise sous réserve qu'il en maîtrise les outils de restitution et qu'il sache rechercher les informations pertinentes :

- la description de la partie d'ouvrage en cours de réalisation :
    - plan de situation de la partie d'ouvrage à réaliser,
    - cahier de charges à respecter, lot concerné, contraintes spécifiques,
    - dessin et/ou croquis coté de la paroi en cours de réalisation avec identification des éléments d'isolation et d'étanchéité,
    - descriptif des constituants de la paroi, matériaux et produits, caractéristiques géométriques et dimensionnelles, conditionnement,...
    - dessins ou croquis de détail des points singuliers de l'isolation et de l'étanchéité,
    - descriptif des produits et accessoires de mise en œuvre
    - liste et quantitatif des matériaux et produits utilisés, ratios éventuels,
- *Descripteurs graphiques, textuels ou visuels (plans, croquis, photos, schémas, listes, etc...)*

- la description de la méthodologie de mise en œuvre :
  - description des procédés de mise en œuvre des produits, plaques, rouleaux, mousse, laines et ouates, ...collage, agrafage, projection, insufflation, etc...
  - méthode de pose de l'isolant dans ou sur la paroi, règles à respecter, gestion des angles, du chaînage, du lien avec la maçonnerie, etc...
  - méthode de pose des produits et systèmes d'étanchéité à l'air, recouvrements, points singuliers des menuiseries, passages de conduits et réseaux, murs de refends, pannes apparentes, planchers, etc...
  - modes opératoires suivis, contrôles de conformité effectués (tests d'étanchéité...)
  - moyens matériels et outillages utilisés,
  - ressources documentaires exploitées (DTU, plans, fiches techniques, etc...)

➤ *descripteurs méthodologiques et visuels (mode opératoire, gamme, photos, etc...)*
- l'analyse du déroulement de l'activité
  - chronologie des étapes de mise en œuvre,
  - lien éventuel avec les autres corps d'état,
  - relevé des temps passés,
  - relevé des moyens utilisés,
  - analyse des dysfonctionnements éventuels,

➤ *descripteurs temporel et fonctionnel (planning, organigramme, graphes, etc...)*
- la recherche documentaire à effectuer auprès du tuteur et de l'entreprise :
  - les fiches techniques des produits utilisés (performances énergétiques, etc...),
  - les règles et normes exploitées,
  - les raisons du choix technologique effectué (CCTP, demande du client, etc...)

Pour chacune des observations et analyses, de nombreux outils de description peuvent être proposés à l'élève en vue de leur restitution future en classe :

- les outils de description graphique ou visuelle d'un objet technique comme les plans, la photographie, les croquis et schémas, relevés, etc..
- les outils de description d'un procédé ou d'une méthode comme les gammes, modes opératoires, processus, etc...
- les outils de description d'une organisation ou d'un déroulement comme les graphes fonctionnels, les organigrammes, les plannings, etc...

Enfin, la fiche d'observation devrait comporter un bilan de l'activité réalisée, les difficultés rencontrées et les éventuelles corrections apportées, et pour l'élève, une synthèse de ses découvertes et acquisitions au cours de la période en entreprise.

Au-delà de la simple participation à une activité professionnelle propre à développer des savoir-faire chez l'élève, ce travail d'analyse et de restitution de son activité en entreprise, doit lui permettre un retour sur sa propre démarche, une appropriation du processus de réalisation et un apprentissage progressif des différents outils de description structurée.

## 2 - Préparation d'une séquence de formation

### Organisation pédagogique séquentielle des trois années de formation

	SEPTEMBRE				OCTOBRE				NOVEMBRE				DECEMBRE				JANVIER				FEVRIER				MARS			AVRIL			MAI			JUIN			JUILLET							
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2 TCB	S1				S2				S3				S4				S5				PFMP1				S6			S7			S8			S9			PFMP2							
	← DECOUVERTE →								← APPRENTISSAGE DES FONDAMENTAUX →																																			
1 TCB	S10				S11				S12				PFMP3				S13				S14				S15			PFMP4			S16			S17										
									CCF				CCF				CCF				Cycle de formation alternée																							
← PROFESSIONNALISATION →								← APPROPDISSEMENT →																																				
T TCB	S18				S19				PFMP5				S20				S21				S22				PFMP6			S23			S24			S25			Période examen							
																					CCF			CCF			CCF			CCF														
← APPROFONDISSEMENT →												← SYNTHÈSE →																																

**Contexte de la séquence S16**

<b>Fonction :</b> RÉALISATION			
<b>Activité :</b> MISE EN ŒUVRE DES REVETEMENTS ET PAREMENTS			
<b>TÂCHES :</b>			
<b>T1</b>	Poser les produits d'étanchéité. - installer les accessoires et produits d'étanchéité à l'air et à l'eau.		
<b>T2</b>	Poser les produits d'isolation. - installer les accessoires et produits d'isolation thermique et phonique.		
<b>T3</b>	Répartir et fixer les éléments supports.		
<b>T4</b>	Ajuster et fixer les revêtements et parements. - répartir, poser et fixer tous types de bardages, panneaux etc.		
<b>CONDITIONS D'EXERCICE :</b>			
<p><b>Situation de travail</b> Chantier sur ossatures verticales, horizontales et obliques.</p> <p><b>Données techniques / ressources</b> Plan d'exécution et/ou de répartition. Produits d'isolation, d'étanchéité (pare-pluie, pare-vapeur) et de jointoiement. Profils pare insectes et/ou anti-rongeurs et éléments supports de bardage. Revêtements extérieurs et intérieurs.</p> <p><b>Moyens humains et matériels</b> Moyens de mise et de maintien en position. Machines-outils portatives de chantier Matériels et consommables pour positionner, régler, fixer... Moyens de protection individuelle et collective.</p>			
<b>AUTONOMIE</b>	Partielle <input type="checkbox"/>		Totale <input checked="" type="checkbox"/>
<b>RESPONSABILITE</b>	Personnes <input checked="" type="checkbox"/>	Moyens <input checked="" type="checkbox"/>	Produit <input checked="" type="checkbox"/>
<b>RÉSULTATS ATTENDUS :</b>			
<b>R1 à R4</b>	<p>Les matériaux isolants sont correctement positionnés et fixés suivant les normes et avis technique.</p> <p>L'étanchéité à l'air et à l'eau est assurée correctement et contrôlée.</p> <p>La répartition des supports et revêtements est conforme aux plans de calepinage.</p> <p>Les supports et revêtements sont fixés selon les règles de pose en vigueur.</p> <p>La planéité et la rectitude de l'ensemble sont conformes aux normes en vigueur.</p>		

**Connaissances et maîtrise des savoirs**

<b>S 3 - LE CONFORT DE L'HABITAT</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>S 3.1</b>	<b>L'isolation thermique</b>	X	X	X	X
	3.11 - Grandeurs et lois liées aux échanges thermiques : Mode de propagation de la chaleur Notion de conductivité thermique Notion de résistance thermique Notion de déperdition de chaleur				
	3.12 - Les échanges de chaleur (chauffage ou climatisation) Détermination de la résistance thermique d'une paroi Transfert de chaleur à l'intérieur d'une paroi Choix et/ou justification de la nature et de position de l'isolant				
	3.13 - Les ponts thermiques Définition et conséquences				
	3.14 - La réglementation thermique dans le bâtiment Normes applicables et méthodes de calcul				
	3.15 - Les dispositions constructives Solutions techniques Choix de matériaux et produits Mise en œuvre des matériaux et produits				

<b>S 3.3</b>	<b>L'isolation hydrique</b>	X	X	X	X
	3.31 - La migration de l'eau Remontés capillaires Phénomène physique Infiltration Désordre d'infiltration Condensation Phénomène physique				
	3.32 - Les remontées capillaires Solutions techniques de remédiation : - produits barrière d'étanchéité - mise en œuvre Réglementation en vigueur				
	3.33 - Les infiltrations Solutions techniques de remédiation - produits barrière d'étanchéité - mise en œuvre Réglementation en vigueur				

<b>S 0.4</b>	<b>Réglementation thermique - Exigences de performance</b>	X	X	X	X
--------------	--	---	---	---	---

<b>énergétique</b>		X	X	X	X
	Apports liés à l'occupation				
	Besoin bioclimatique conventionnel				
	Exigence de confort d'été				
	Perméabilité à l'air				

	<p>Isolation thermique</p> <p>Apports d'énergie renouvelables</p> <p>Éclairage naturel</p> <p>Mesure de la consommation d'énergie</p> <p>Contrôle des performances énergétiques du bâtiment en service</p>				
<b>S 0.5</b>	<b>Implications sur la production du bâti neuf</b>				
	<p>En réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interventions coordonnées</li> <li>- Écoconstruction</li> <li>- Matériaux bio-sourcés</li> <li>- Étanchéité à l'air</li> <li>- Suivi de la mise en œuvre des dispositions constructives particulières</li> <li>- Gestion du chantier</li> </ul> <p>A la livraison :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation des modalités de fonctionnement et d'utilisation</li> </ul> <p>A l'utilisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesure des consommations</li> </ul>				
<b>S 0.6</b>	<b>Implications sur les bâtiments existants</b>				
	<p>Principaux concepts :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnostic de performance énergétique</li> <li>- Approche globale</li> <li>- Solutions techniques d'amélioration de l'efficacité énerg. d'un bâtiment</li> </ul> <p>Caractéristiques des ouvrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Éléments de remplacement</li> <li>- Suivi de la mise en œuvre des dispositions constructives particulières</li> <li>- Mesure des consommations</li> </ul>				
	<p>3.34 - La condensation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- humidité relative de l'air</li> <li>- point de rosée</li> </ul> <p>Solutions techniques de remédiation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- produits et matériaux d'étanchéité</li> <li>- mise en œuvre</li> </ul> <p>Réglementation en vigueur</p>				
<b>S 3.4</b>	<b>L'étanchéité</b>				
	<p>3.41 - A l'eau</p> <p>Solutions techniques de mise hors d'eau des constructions</p> <p>Propriétés des matériaux (perméabilité, porosité, etc.)</p> <p>Principes et règles de mise en œuvre des produits</p> <p>Réglementation en vigueur</p>				

3.42 - A l'air Solutions techniques d'étanchéité à l'air des constructions Conception et règles d'étanchéité des liaisons et des parois Principes et règles de mise en œuvre des produits Réglementation en vigueur			
---	--	--	--

### Durée de la séquence

La séquence 16 est prévue pour une durée de 3 semaines. Elle sera intégrée dans la fonction réalisation, mise en œuvre des revêtements et parements. Elle concerne les quatre tâches associées :

- T1 Poser les produits d'étanchéité
- T2 Poser les produits d'isolation
- T3 Répartir et fixer les éléments supports
- T4 Ajuster et fixer les revêtements et parements

Les professeurs de construction et de sciences physiques seront associés à ce travail pour l'analyse des solutions techniques et la compréhension des phénomènes physiques mis en jeu dans la fabrication et le fonctionnement d'un mur.

La classe sera composée de 24 élèves et de deux groupes de 12 élèves pour les travaux pratiques.

Cette séquence pourra se décliner en plusieurs parties que l'on peut décomposer de la façon suivante :

- l'étude de la thermique du bâtiment, comportement et fonctionnement,
- les différentes typologies d'isolants et leurs spécificités intrinsèques,
- la problématique de la condensation et les spécificités des membranes d'étanchéité.
- la mise en œuvre des différents types d'isolants sur les différents types de murs.

Ce thème fera l'objet d'une partie théorique et d'une partie pratique avec mise en œuvre. Le support de formation est basé sur le dossier technique «groupe scolaire Dossenheim»

Des plateformes de pose au nombre de 3 par type de contreventement sont proposées pour mettre en œuvre les différentes problématiques de pose d'isolants, de membranes et de menuiseries, le tout sous forme de Travaux Pratiques. Ils permettront aux élèves de visualiser ces différentes problématiques, d'envisager des solutions et de les mettre en œuvre. Les différentes plateformes seront développées par la suite.

Ces supports permettent de faire travailler 12 élèves simultanément par groupe de 2 en situation.

Seules des plateformes verticales sont proposées dans les éléments de correction de ce sujet, mais en suivant le même principe, les parois inclinées peuvent faire l'objet d'un développement similaire.

### Liste des ressources nécessaires au déroulement de la séquence :

- Liste et description des documents techniques (avec accès internet)
  - extraits des plans détaillés et du CCTP,
  - documents fournisseurs d'isolants et des membranes,
  - notices techniques des isolants,
  - D.T.U en vigueur,
  - documents RAGE (Règles de l'Art du Grenelle de l'Environnement) se rapportant à la construction bois.

- Liste des documents pédagogiques :
  - support de TP,
  - fiche d'activités (données, activités à réaliser, indicateur et critères d'évaluation, compétences ciblées...),
  - dossiers des supports des TP,
  - fiches d'évaluation des TP, voir situation de CCF....

### **Apport de l'enseignant de construction**

Dans le cadre de l'interdisciplinarité le professeur GIB pourra travailler la problématique de la thermique du bâtiment avec le professeur de construction. Le professeur GIB pourra mettre en œuvre les spécificités de la construction bois développées par son collègue de construction.

Il serait tout à fait opportun que le professeur de construction puisse prendre appui sur le projet «*groupe scolaire\_Dossenheim*» pour développer les compétences ci-après:

- lecture – communication technique et analyse de l'ouvrage ;
- identifier, à l'aide des normes, de CCTP, de DTU, de notices techniques, des matériaux et des composants utilisés dans les différents corps d'état ;
- identifier les fonctions techniques de l'ouvrage dans son environnement ;
- identifier les solutions constructives associées aux fonctions techniques de l'ouvrage bâtiment ;
- identifier et interpréter le classement des matériaux en fonction de leur combustibilité (classes M et Euroclasses) ;
- identifier les critères pour évaluer la résistance au feu d'un élément de construction et le classement établi en fonction de ces critères ;
- interpréter la réglementation en vigueur en matière de protection incendie ;
- analyser le confort thermique de l'habitat ;
- repérer les ponts thermiques éventuels dans une paroi ;
- identifier et interpréter les principales dispositions d'isolation thermique ;
- identifier et interpréter les points clés de la réglementation en vigueur.

Le professeur de construction pourra insister tout particulièrement sur la différence entre les deux types de contreventement que l'on peut rencontrer dans le constructif bois. Il pourra insister particulièrement sur la problématique de réalisation des angles et des conséquences induites pour l'isolation et l'étanchéité des angles.

Cette interdisciplinarité est tout à fait opportune et va vers une complémentarité des connaissances par les élèves qui est tout à fait intéressante et constructive pour leurs apprentissages.

### **Apport du professeur de Sciences Physiques**

Dans le cadre de l'interdisciplinarité, le professeur GIB pourra travailler la problématique de la thermique du bâtiment avec le professeur de sciences physiques. Le professeur GIB pourra utiliser les thématiques spécifiques propres à la thermique du bâtiment développée par son collègue de sciences physiques, à savoir ,dans le cadre de la thermodynamique, la chaleur et rayonnement, la conduction thermique, l'isolation et la condensation.

D'une manière plus générale les points qui seront traités en Sciences Physiques et réutilisés en Génie Bois sont les suivants :

- différencier énergie et puissance.
- calculer la résistance thermique d'un matériau.
- calculer un flux thermique à travers une paroi, la relation étant donnée.
- connaître l'existence des échelles de température : Celsius et Kelvin.
- savoir que la quantité de chaleur s'exprime en joule.
- savoir qu'un changement d'état libère ou consomme de l'énergie.

Toutes ces connaissances permettront aux élèves de mieux comprendre les interactions entre des connaissances théoriques et leurs concrétisations pratiques. Là encore, cette interdisciplinarité est tout à fait opportune et va, elle aussi, vraiment vers une cohésion des connaissances interdisciplinaires.

### Thermique du bâtiment – Diagramme de Glazer- Cours

Constituants et paramètres de la paroi :

Couches (de l'intérieur vers l'extérieur)						Capacité thermique J/(kg*K)
	e (cm)	Matériau	ë [W/mK]	R [m²K/W]	Masse kg/m²	
		Rsi		0,13		
1	0,05	Pare-vapeur sd=10	0,22	0,002	0,1	1700
2	15	Knauf Insulation Naturoll 035 (55.5)	0,035	4,286	3,5	830
	15	Epicéa (5 cm)	0,13	1,154	5,1	1600
3	1,2	OSB/3	0,13	0,077	6,2	2100
4	12	Knauf Insulation Naturoll 035 (56.5)	0,035	3,429	2,8	830
	12	Epicéa (3,5 cm)	0,13	0,923	3,2	1600
		Rse		0,12		
5	3	Lame d'air ventilée (extérieure)			0	1000
6	2,1	Parement de façade rapporté			9,5	1600
	33,35	Toute la paroi		7,37	31,5	

À l'aide du tableau des constituants de la paroi et en fixant les températures intérieure et extérieure, il est possible tracer l'évolution de la température au travers de la paroi.

En s'appuyant sur les formules de résistance thermique, de coefficient de déperdition surfacique de la paroi et du flux thermique on pourra permettre aux élèves de tracer cette courbe de variation de température.

Calcul de la résistance thermique totale :  $R_t = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_{se}$

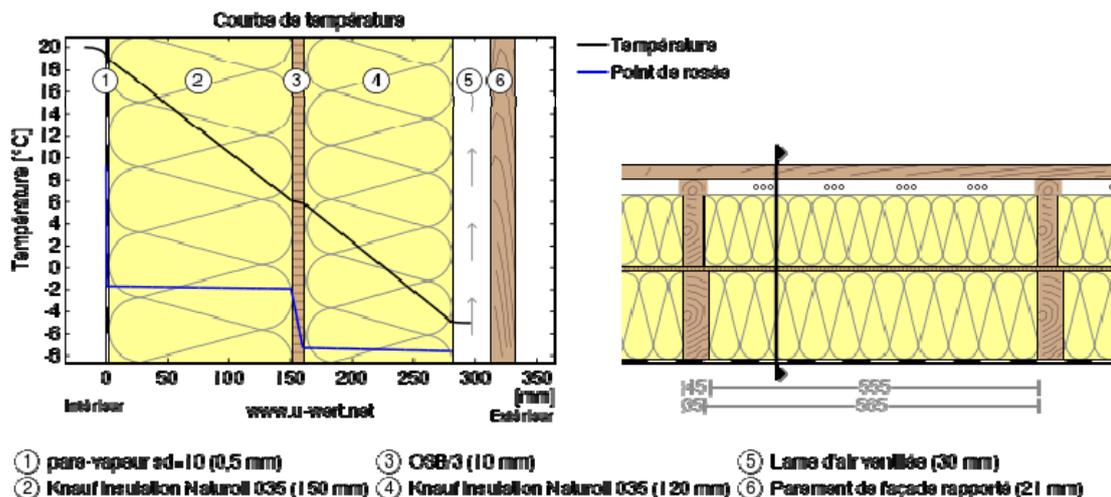
Calcul du coefficient de déperdition surfacique :  $U_p = \frac{1}{R_t}$

Calcul du flux thermique à l'intérieur de la paroi :  $\Phi = U_p (T_{int} - T_{ext})$

Calcul des variations de températures :  $T_{int} - T_1 = \Phi \times R$

### Courbes de température et de saturation et localisation

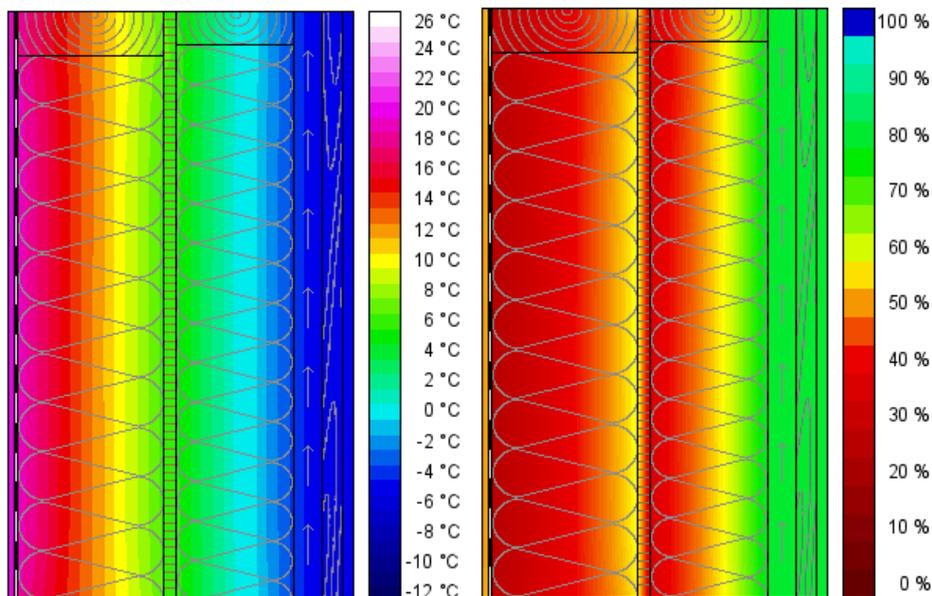
Dans cet exemple, La courbe de saturation en eau étant plus complexe à tracer, elle sera, quant à elle uniquement explicitée aux élèves.



## Diagrammes chromatiques de température et humidité de l'air en 2D

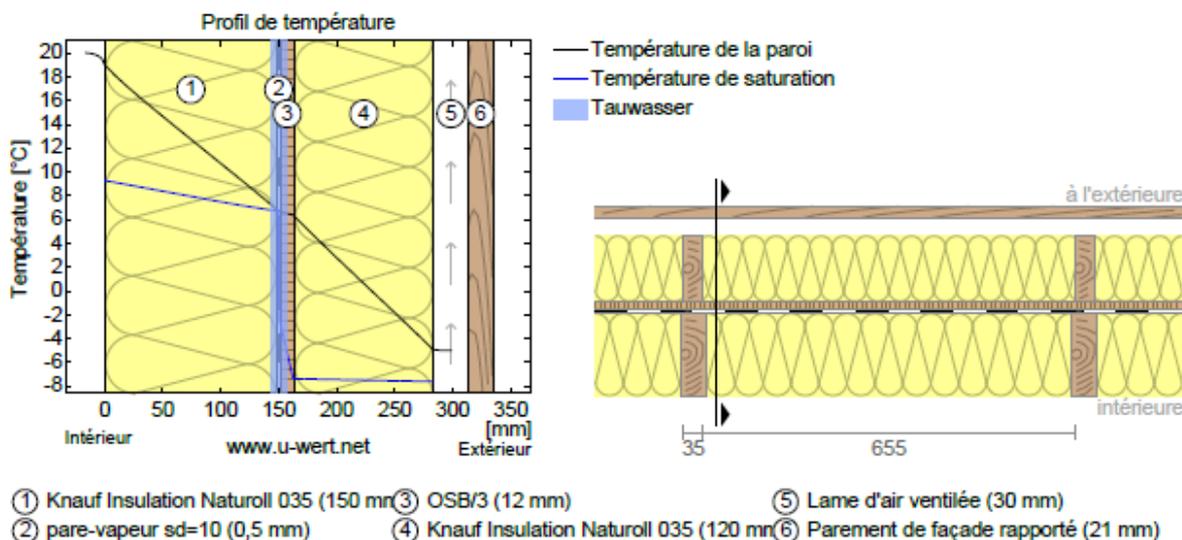
Sur le diagramme de température on pourra demander aux élèves d'analyser et d'expliquer ce qu'ils voient.

Sur le deuxième diagramme on pourra amener l'élève à constater l'absence de condensation dans la paroi.

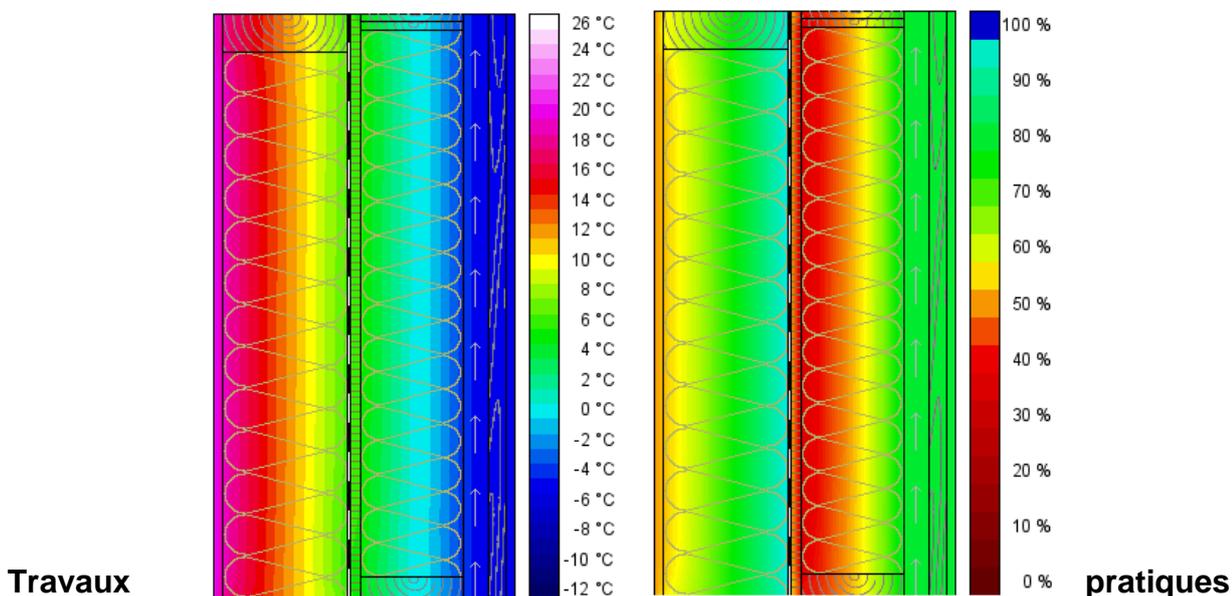


## Évolution des températures de la paroi et de saturation (Variante)

Sur ce diagramme il est intéressant de bien montrer l'incidence de la position du pare vapeur qui permet à la courbe de température de croiser la courbe de saturation de l'air en eau ce qui a pour conséquence directe la création de condensation au niveau du voile de contreventement. On pourra montrer aussi que le pare vapeur est placé à plus du tiers de l'épaisseur du mur, ce qui provoque directement ce phénomène de condensation.



En juxtaposant les deux diagrammes on constate en fonction de la baisse de la température une augmentation de la saturation de l'air en eau jusqu'au phénomène de condensation sur le voile de contreventement.



Préambule de la mise en œuvre de la problématique chantier sur plateforme.

Afin d'étudier les cas les plus fréquents, il peut être proposé deux types de plateforme. Une plateforme à contreventement extérieur et une plateforme à contreventement intérieur.

### Typologie des TP sur contreventement extérieur :



### Exercice pratique N°1

Sur ce type de plateforme, la pose d'isolants souples comme de la laine de verre pourra faire l'objet d'un exercice pratique. Les élèves auront à leur disposition de la laine de verre en panneaux et pourront remplir les murs d'isolant et découper des panneaux lorsque les entraxes ne seront pas standardisés.

On pourra coupler cet exercice avec un exercice sur l'optimisation du nombre de panneaux utilisés en fonction des découpes de panneaux d'isolant nécessaire en fonction des entraxes des montants et de la largeur des panneaux d'isolant.

## Exercice pratique N°2

Après le TD précédent un deuxième exercice pourrait être proposé et qui consisterait en la pose de la membrane d'étanchéité sur la paroi et au sol ainsi que la menuiserie. Toutes les problématiques proposées permettent à l'élève de mesurer la difficulté de qui peuvent être développées au travers de cet exercice sont les suivantes, les différents types d'assemblage entre les montants de l'ossature et la membrane d'étanchéité. Elle sera complétée par un deuxième exercice sur l'étanchéité à l'air. Ce deuxième exercice pourrait être divisé en deux parties une étanchéité simple sur mur ossature bois, puis l'étanchéité à l'air d'une paroi simple avec menuiserie.

## Exercice pratique N°3

Cet exercice a pour objet la pose d'une menuiserie et d'étanchéifier la liaison entre le tableau et la menuiserie. On peut éventuellement différencier les trois supports de TP en proposant les trois types de pose d'une menuiserie

- pose en applique,
- pose en tunnel
- pose en feuillure.

### Typologie des TP sur contreventement intérieur

Cette plateforme permet la pose de trois types d'isolants rigide en extérieur, en vrac entre les montants et souple en intérieur. Les isolants proposés peuvent être de la fibre de bois en extérieur, de la ouate de cellulose entre les montants d'ossature et de la laine de verre en intérieur. On accordera une attention particulière à l'ordre de pose des isolants puisque il est nécessaire de fermer les cavités tout en maintenant un accès pour les remplir de ouate de cellulose à l'aide d'une cardeuse. Puis de refermer les accès tout en les rendant étanches.

## Exercice pratique N°1

La pose des panneaux pourra faire l'objet d'un exercice pratique. Les élèves auront à leur disposition les isolants nécessaires et devront analyser la situation de chantier afin de définir la chronologie de pose des isolants selon leurs spécificités techniques.

On pourra coupler cet exercice avec un exercice sur la structuration des angles et leurs techniques d'isolation associées.

## Exercice pratique N°2

Après le TD précédent un deuxième exercice pourrait être proposé et qui poserait la problématique de l'étanchéité à l'air de ce type de mur et des façons de réaliser cette étanchéité. La pose d'une membrane d'étanchéité sur la paroi et au sol est une première solution, l'étanchéité des limites de panneaux d'OSB en est une deuxième.



### Exercice pratique N°3

Cet exercice a pour objet la pose d'une menuiserie et l'étanchéisation de la liaison entre le tableau et la menuiserie. On peut éventuellement différencier les trois supports de TP comme dans le TP précédent en proposant les trois types de pose d'une menuiserie

- pose en applique,
- pose en tunnel
- pose en feuillure.

#### Modalités d'évaluation :

Baccalauréat Professionnel  <b>TECHNICIEN CONSTRUCTEUR BOIS</b>	Candidats de la voie scolaire dans un établissement public ou privé sous contrat, CFA, formation professionnelle continue dans	Candidats de la voie scolaire dans un établissement privé, CFA, Enseignement à distance, candidats justifiant de 3 années	Candidats de la voie de la formation professionnelle continue dans un établissement public habilité
---	--	---	---

Épreuves	Unité	Coef	Mode	Durée	Mode	Durée	Mod e	Durée
E.3 : Épreuve pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel		8						
Sous-épreuve E.31 : Réalisation et suivi des ouvrages en entreprise	U.31	3	CCF		Ponctuel Oral	40 min	CCF	
Sous-épreuve E.32 : Fabrication d'un ouvrage	U.32	3	CCF		Ponctuel pratique	14h à 18h	CCF	
Sous-épreuve E.33 : Mise en œuvre d'un ouvrage sur chantier	U.33	2	CCF		Ponctuel pratique	4h à 7h	CCF	

#### Unité U.33

#### Mise en œuvre d'un ouvrage sur chantier

##### • Contenu

Cette unité recouvre tout ou partie des compétences nécessaires au titulaire du baccalauréat professionnel "Technicien Constructeur Bois" pour conduire l'ensemble des opérations de mise en œuvre d'un ouvrage sur chantier :

<b>C4.2</b>	Contrôler la conformité des supports et des ouvrages
<b>C4.3</b>	Implanter, répartir, approvisionner sur chantier
<b>C4.5</b>	Poser, installer les composants et produits finis
<b>C4.6</b>	Assurer le suivi de réalisation des ouvrages
<b>C4.7</b>	Gérer l'environnement du chantier

On notera que pour effectuer les tâches demandées, certaines autres compétences peuvent être mobilisées. En aucun cas ces dernières ne donneront lieu à évaluation. Si ces compétences ne sont pas maîtrisées, les tâches correspondantes doivent être réalisées avec assistance.

- Contexte professionnel

Au sein de l'entreprise, sur un chantier de mise en œuvre.

- Nature de l'activité

<b>Mise en œuvre des revêtements et parements</b>	
<b>T1</b>	Poser les produits d'étanchéité
<b>T2</b>	Poser les produits d'isolation.
<b>T3</b>	Répartir et fixer les éléments supports
<b>T4</b>	Ajuster et fixer les revêtements et parements.
<b>Mise en œuvre des menuiseries extérieures</b>	
<b>T1</b>	Installer et fixer les menuiseries extérieures
<b>T2</b>	Étancher et calfeutrer
<b>Contrôle de la qualité</b>	
<b>T2</b>	Contrôler la conformité de l'ouvrage en cours et en fin de réalisation (chantier)

Le contrôle en cours de formation (CCF) permet de valider certaines compétences terminales par sondage et pendant le déroulement normal des activités de l'élève. Il s'intègre dans le processus du cycle de formation,

La mise en œuvre du CCF s'appuie sur la notion de situation d'évaluation. On peut définir une situation d'évaluation de la manière suivante. C'est une situation qui permet la réalisation d'une activité dans un contexte donné. Son objectif est l'évaluation des compétences et des savoirs mis en œuvre dans une situation donnée, et requis pour la délivrance de l'unité considéré, dans le cas présent U.33.

Les élèves sont évalués dès qu'ils atteignent l'ensemble des compétences correspondant à la situation d'évaluation de l'unité durant la période prévue dans le référentiel.

Le CCF est étalé dans le temps et se déroule à des périodes déterminées de la formation.

Le candidat est informé par les professeurs des objectifs visés par les situations d'évaluation et des conditions de leur déroulement, préalablement à leur mise en œuvre.

Le CCF repose sur la responsabilité des professeurs (équipe pédagogique) quant à la conception et la mise en œuvre des situations d'évaluation, sous le contrôle des corps d'inspection. Les documents d'évaluation sont préparés par les formateurs de l'établissement.

Le CCF permet de mettre en œuvre un système d'évaluation au service d'une pédagogie de progrès visant à la réussite du plus grand nombre en fonction d'objectifs fixés à atteindre.

Détermination de la note attribuée :

Une harmonisation des situations d'évaluations proposées par les établissements peut être envisagée par le corps d'inspection.

Le CCF fait l'objet d'une proposition de note au jury d'examen, qui reste seul compétent pour arrêter la note finale.

La proposition de note présentée au jury est argumentée notamment au moyen des documents ayant servi à élaborer cette proposition.

Un professionnel, au moins, est associé aux évaluations.

À l'issue des situations d'évaluation, l'équipe pédagogique de l'établissement de formation constituera, pour chaque candidat, un dossier comprenant :

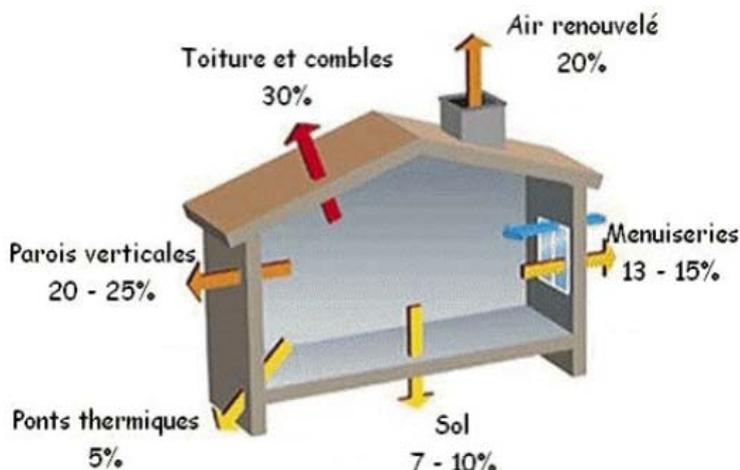
- l'ensemble des documents remis pour conduire le travail demandé pendant la situation d'évaluation,
- la description sommaire des moyens matériels mis à sa disposition,
- les documents écrits éventuellement produits par le candidat lors de l'évaluation,
- la fiche d'évaluation du travail réalisé conclue par la proposition de note établie conjointement par l'équipe pédagogique et le(s) professionnel(s) associé(s).

Une fiche type d'évaluation type du travail réalisé est rédigée et mise à jour par le corps d'inspection. Cette fiche sera obligatoirement transmise au jury.

L'ensemble du dossier décrit ci-dessus, relatif à la situation d'évaluation sera tenu à la disposition du jury et de l'autorité rectorale jusqu'à la session suivante. Le jury pourra éventuellement en exiger l'envoi avant délibération afin de le consulter. Dans ce cas, à la suite d'un examen approfondi, il formulera toutes remarques et observations qu'il jugera utiles et arrêtera la note.

### 3 – Formalisation des connaissances

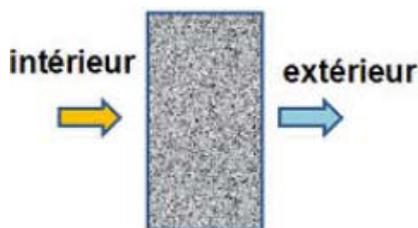
#### ➤ Quantification des principales déperditions énergétiques



Sur ce schéma on peut voir les % de déperdition au travers d'une paroi. Les déperditions maximum se situent à travers la toiture suivies de près par les déperditions au travers des parois verticales puis les menuiseries. C'est donc ces trois types de déperditions que l'on cherchera à réduire prioritairement.

On notera au niveau de la menuiserie la flèche entrante.

➤ **La résistance thermique : R**



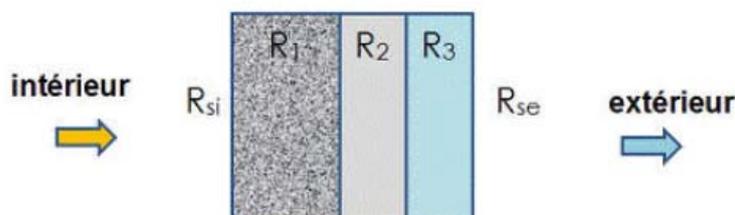
La capacité d'un matériau à résister au froid et au chaud est appelée « résistance thermique » ou R. Cet indicateur exprime la capacité d'un matériau à résister au froid et au chaud. **Plus R est élevé, plus le produit est isolant.**

Exprimé en  $m^2.K/W$ , l'indice R s'obtient par le rapport de l'épaisseur en mètres sur la conductivité thermique du matériau.

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

épaisseur
conductivité

➤ **Résistance thermique totale : Rt**



La résistance thermique totale est égale à la somme des résistances des parois et des résistances superficielles.

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se}$$

➤ **Coefficient de déperdition thermique : Up**

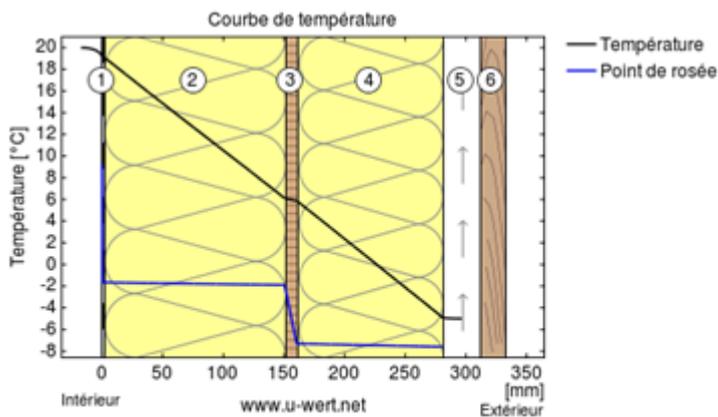
La déperdition thermique surfacique d'une paroi représente l'inverse de la résistance thermique totale :  **$U_p = 1/ R_t$ .**

$U_p$  est le symbole de la déperdition thermique surfacique d'une paroi. C'est la puissance qui traverse  $1m^2$  de surface pour une différence de température de  $1^\circ C$  entre l'intérieur et l'extérieur.

$U_p$  s'exprime en  $W/m^2.K$ . Plus la déperdition thermique  $U_p$  est faible, plus la paroi est performante thermiquement.

➤ **Quelques valeurs de résistance thermique (à compléter)**

Ouate de cellulose	Laine de verre
Fibre de bois	Laine de roche
Paille	Bois
Verre	Acier



- ① pare-vapeur sd=10 (0,5 mm)
- ② Knauf Insulation Naturoill 035 (150 mm)
- ③ OSB/3 (10 mm)
- ④ Knauf Insulation Naturoill 035 (120 mm)
- ⑤ lame d'air ventilée (30 mm)
- ⑥ Parement de façade rapporté (21 mm)

### ➤ Diagramme de Glazer

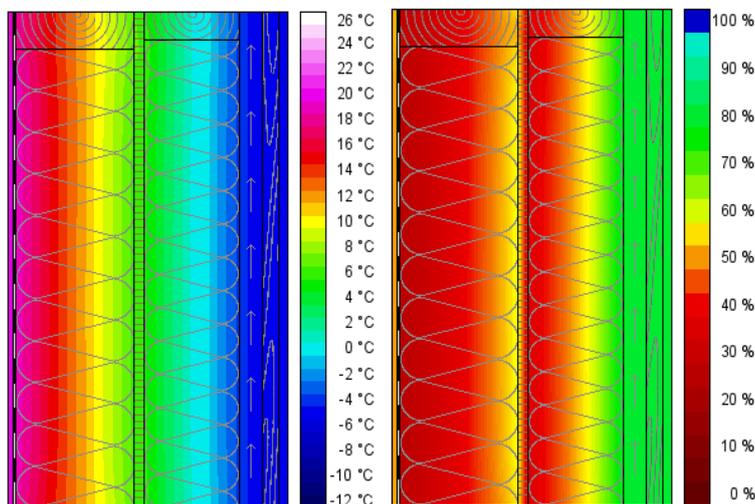
Sur ce diagramme on peut voir en noir la courbe de variation de la température qui traverse le mur. Elle commence à 20° en intérieur pour finir à -5° en extérieur.

En bleu la courbe de saturation de l'air en eau qui varie en fonction de la température du mur. Plus la température de l'air baisse moins l'air peut contenir d'eau.

Pour qu'un mur soit protégé de l'apparition de la condensation, il faut impérativement que ces deux courbes

ne se croisent jamais.

### • Représentation chromatique de la température et de l'humidité de l'air dans une paroi



Le graphique de gauche permet d'estimer la baisse de température à travers le mur, 20° à l'intérieur, à gauche, en violet, -5° à l'extérieur en bleu. Le graphique de droite permet de voir l'évolution de la saturation en eau de l'air situé dans le mur. Au maximum dans cet exemple on constate que le pourcentage de saturation en eau est de 70% ce qui permet d'éviter la condensation dans le mur. C'est le résultat que l'on cherche à obtenir.

### Commentaires du jury de correction

#### 1 - Organisation d'un cycle de formation alternée et préparation d'une PFMP

1.1 - Cette question était axée sur l'organisation de la formation en baccalauréat professionnel technicien constructeur bois et plus particulièrement l'articulation de la formation entre l'entreprise et le centre de formation.

Le travail consistait pour le candidat à analyser les documents proposés, à décrire le fonctionnement de cette formation alternée pour ensuite en argumenter les avantages et conditions de mise en œuvre au regard de son expérience personnelle.

De nombreux candidats se sont limités à commenter le tableau de présentation d'une situation de formation alternée sans réellement argumenter cette organisation en explicitant la complémentarité entre les lieux de formation, les acteurs, les projets, etc... et la place de l'élève au centre de ce système.

Cela montre la méconnaissance chez de nombreux candidats des principes de l'alternance en formation qui est aujourd'hui appliqué sur l'ensemble des formations

professionnelles qu'elles soient sous statut scolaire, par apprentissage ou en formation continue.

**1.2** - Suite à cette argumentation de l'alternance, les candidats devaient établir la relation des activités professionnelles, compétences et connaissances, avec les centres d'intérêt ciblés.

Les candidats ont généralement bien traité cette question qui nécessitait de maîtriser la structure d'un référentiel. Il est pourtant dommage que la présentation souhaitée sous forme de tableaux n'ait pas souvent été respectée pour faciliter la mise en relation des différentes composantes.

**1.3** - Il est dommage que les candidats n'aient que très peu traité la troisième partie de cette question qui proposait d'établir une fiche d'observation en entreprise relative à l'isolation ou l'étanchéité des ossatures bois, dans la perspective d'une restitution au cours d'une séance en centre de formation.

Cela montre la difficulté qu'ont encore les formateurs et les tuteurs ou maîtres d'apprentissage en entreprise à réellement exploiter des situations de travail réelles et à partager leurs expériences.

Les quelques candidats qui ont répondu à cette question sont trop souvent restés dans le compte-rendu écrit sans aller explorer les outils et descripteurs proposés, à l'heure du numérique et des échanges facilités au quotidien entre tuteurs, formateurs et élèves.

Si la formation en centre propose l'apprentissage des outils de description graphique (croquis, dessins, photos, etc...) ou les outils de description temporels et fonctionnels, l'alternance devrait permettre aux élèves d'exploiter pleinement ces outils pour restituer leur vécu en entreprise, les ouvrages réalisés, les méthodes employées, les techniques utilisées, etc...

## **2 - Préparation d'une séquence de formation**

La question deux proposait d'appréhender la construction d'une séquence de cours réalisée à l'aide de différents éléments présents dans le sujet. Elle s'appuyait sur l'étude de la construction d'une école ce qui offrait la possibilité d'assoir cette séquence sur une situation réelle.

La séquence permettait de définir différentes tâches à réaliser et le contexte dans lequel elles se plaçaient. Les connaissances et la maîtrise des savoirs permettaient de préciser leurs contenus en précisant leurs niveaux taxonomiques. La durée de la séquence était précisée afin d'ajuster les différentes parties de la séquence et de les faire coïncider avec le temps imparti dans la progression pédagogique. Une décomposition était proposée, elle permettait de préciser le contenu de la séquence de cours envisagée par les candidats.

Un grand nombre de ressources pédagogiques étaient mises à disposition des candidats, elles pouvaient être utilisées judicieusement pour construire les différentes parties de la séquence. Le contour d'une formation qui s'appuyait sur une interdisciplinarité de la formation était elle aussi précisée afin d'assoir la séquence de formation en associant étroitement les enseignements des professeurs de construction et de sciences physiques.

Des éléments de physique sur la thermique du bâtiment, sur l'évolution de la réglementation thermique au fil du temps et de la condensation dans une paroi étaient proposées pour préciser les différentes tâches que l'on pouvait réaliser durant cette séquence. Le contexte des murs d'une école étaient proposés avec différentes configurations d'isolation et d'étanchéité.

Elles devaient pouvoir conduire les candidats à s'appuyer sur ces connaissances pour construire une séquence qui permettrait aux élèves de comprendre les phénomènes en jeu et les solutions techniques mises en œuvre pour pouvoir y répondre de manière pertinente.

Enfin les certificats ACERMI précisaient les caractéristiques des isolants utilisés dans cette construction.

Très peu de candidats ont été en mesure de synthétiser ces documents pour construire une séquence de cours détaillée. On constate le plus souvent une construction d'une séquence de cours basée sur une articulation des compétences précisées dans le référentiel sans réel lien avec les documents proposés et le thème étudié. Il est dommage que les candidats n'aient pas plus utilisé ces ressources pour élaborer une séquence structurée permettant de valoriser leurs compétences dans l'élaboration d'une séquence de cours.

### **3 – Formalisation des connaissances**

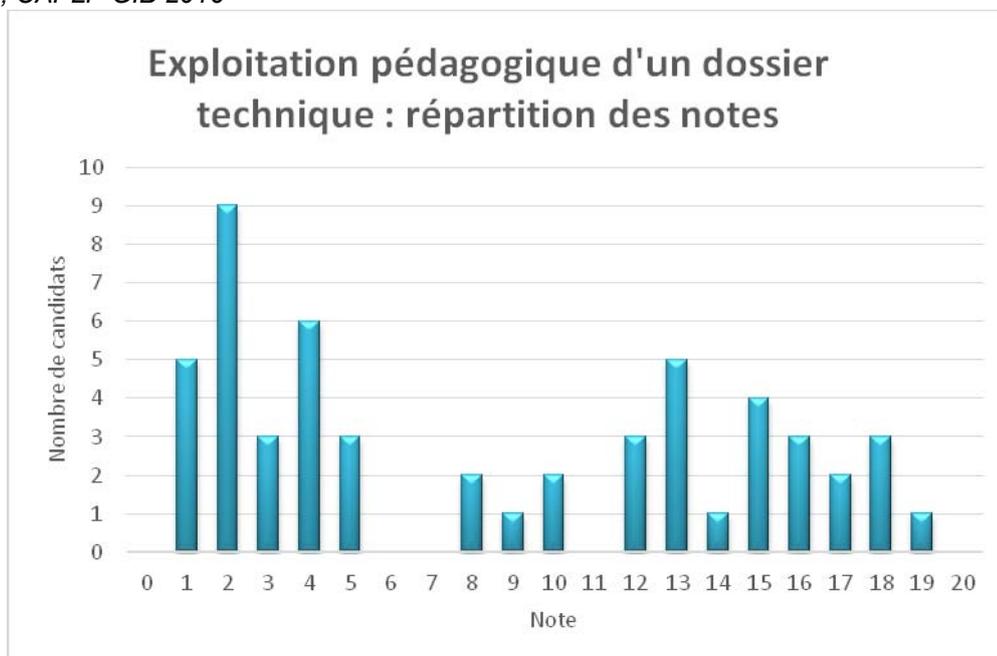
La question trois devait permettre l'élaboration d'une fiche de formalisation des connaissances permettant de synthétiser les connaissances technologiques développées au cours de la séquence n°16 et relatives au centre d'intérêt : l'isolation thermique et l'étanchéité à l'air. Là encore la plupart des candidats ne semblent pas connaître ce type de document et l'usage qui peut en être fait. Beaucoup se sont focalisés une nouvelle fois sur les compétences du référentiel et très peu ont proposé une véritable synthèse des connaissances acquises lors de la séquence de formation. Tous les outils étaient à la disposition des candidats et c'est un travail de formalisation, travail d'enseignant, qui était attendu et non un document générique sans contenu pédagogique.

Les candidats doivent, au travers des documents qui leur sont proposés, mener une réflexion et proposer l'organisation d'un travail d'apprentissage pour des élèves en suivant un référentiel, certes, mais en proposant une progression constituée d'une séquence de cours structurées, dont une sera plus particulièrement étudiée, en exploitant à bon escient les documents technologiques de provenance très diverses mis à disposition en les synthétisant de façon à rendre leur utilisation adaptée à la progression de l'apprentissage d'élèves de Baccalauréat Professionnel.

D'autre part, la fiche de formalisation est méconnue, c'est pourtant un outil pédagogique de synthèse qui permet de repréciser à l'élève, en fin de séquence, toutes les connaissances importantes acquises durant une séquence pédagogique. On doit donc retrouver, au travers de ce document, tous les points essentiels développés pendant une séquence de cours par les supports de cours, les différents travaux pratiques et les travaux dirigés mis en œuvre pendant cette séquence de formation pour atteindre le ou les objectifs du référentiel visés initialement.

#### **Les critères de la grille d'évaluation :**

- P1-** Maîtriser les savoirs disciplinaires et leur didactique
- P2-** Maîtriser la langue française dans le cadre de son enseignement
- P3-** Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves
- P4-** Organiser et assurer un mode de fonctionnement du groupe favorisant l'apprentissage et la socialisation des élèves
- P5-** Évaluer les progrès et les acquisitions des élèves



## PRÉSENTATION D'UNE SÉQUENCE DE FORMATION PORTANT SUR LES PROGRAMMES DU LYCÉE PROFESSIONNEL

**Durée : 6 heures  
Coefficient : 2**

### Partie 1 - PRÉSENTATION DE L'ÉPREUVE

#### IMPORTANT

**Aucun document papier personnel et aucun support numérique personnel (Clé USB, disque dur, ...) n'est autorisé durant l'ensemble des activités de cette épreuve.**

**Les téléphones portables doivent restés éteints jusqu'à la fin de l'épreuve.**

**Les calculatrices sont autorisées.**

**Tous les documents sont à rendre à l'issue de l'épreuve.**

**Ne pas dégrafer les documents.**

#### DEFINITION DE L'ÉPREUVE

*L'épreuve a pour but d'évaluer, dans l'option choisie, l'aptitude du candidat à concevoir et à organiser une séquence de formation reposant sur la maîtrise de savoir-faire professionnels, en fonction d'un objectif pédagogique imposé et d'un niveau de classe donné.*

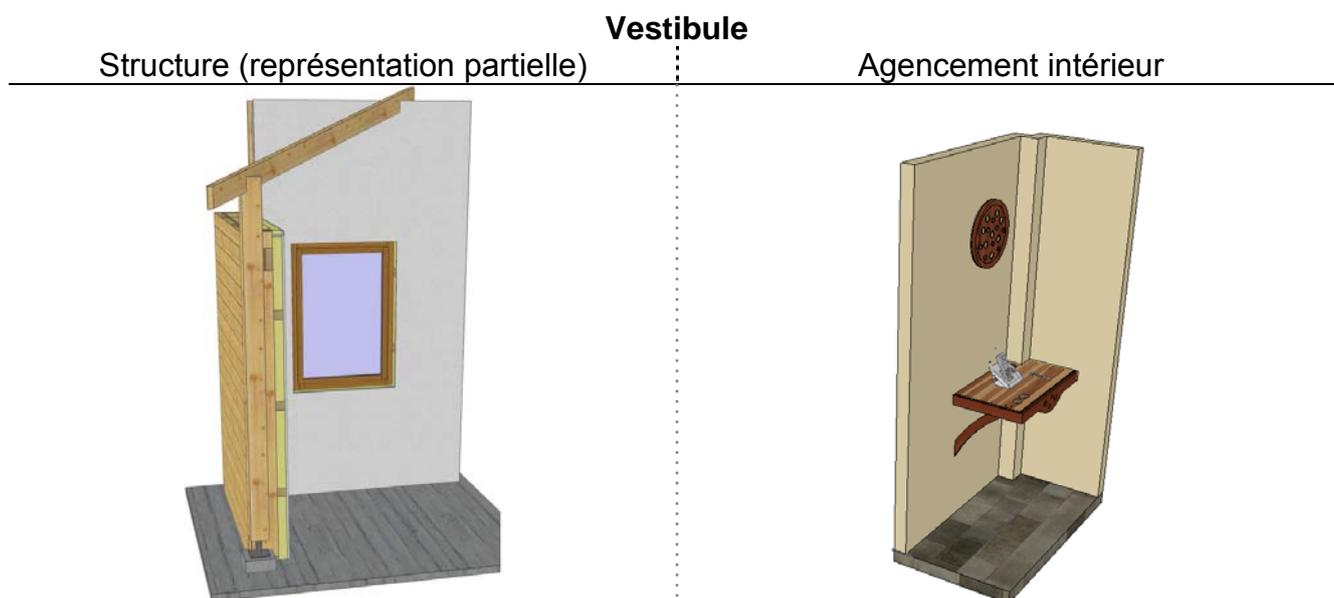
*Elle prend appui sur les investigations et les analyses effectuées au préalable par le candidat au cours de travaux pratiques relatifs à un système technique ou à un processus. La séquence de formation s'inscrit dans les programmes de lycée professionnel dans la discipline considérée.*

*Le candidat est amené au cours de sa présentation orale :*

- à expliciter la démarche méthodologique ;*
- à mettre en évidence les informations, données et résultats issus des investigations conduites au cours des travaux pratiques qui lui ont permis de construire sa séquence de formation ;*
- à décrire la séquence de formation qu'il a élaborée ;*
- à présenter de manière détaillée une des séances de formation constitutives de la séquence.*

*Au cours de l'entretien avec le jury, le candidat est conduit plus particulièrement à préciser certains points de sa présentation ainsi qu'à expliquer et justifier les choix de nature didactique et pédagogique qu'il a opérés dans la construction de la séquence de formation présentée.*

## SUPPORT TECHNOLOGIQUE D'ÉTUDE



### **ORGANISATION TEMPORELLE DE L'ÉPREUVE**

Afin de répondre à l'objectif de la séquence pédagogique de formation qui vous est précisée, vous devez conduire des activités sur machines traditionnelles, à commande numérique, de pose en situation de chantier, et sur machines de test en laboratoire.

#### **1 - Activités pratiques (AP) - durée 4 heures (240 min) :**

Lieu : Atelier.

Lecture du dossier technique permettant de s'approprier le support de l'étude, de s'approprier la problématique des AP, de communiquer **20 minutes** :

- lecture (15 minutes) ;
- entretien avec le jury (5 minutes).

- Activités pratiques : **2 heures 45 (165 min)** ;
- Analyses préalables à la conception de la séquence pédagogique, temps banalisé de **55 minutes**.

#### **2 - Exploitation pédagogique des travaux pratiques - durée 2 heures :**

Lieu : Salle de préparation.

Préparation de l'exposé et installation pour l'exposé durée **1 heure**.

Cette heure est consacrée à la formalisation de l'exposé de la séquence pédagogique de formation. Il est demandé aux candidats d'utiliser les outils numériques de production de ressources.

La production numérique du candidat sera sauvegardée sur une clé USB mise à sa disposition, dans le répertoire nommé Travail du Candidat.

Moyens mis à disposition :

– un poste informatique équipé d'une suite bureautique ;  
la clé USB contenant le dossier technique de l'épreuve, les référentiels des programmes du baccalauréat professionnel « Technicien Menuisier Agenceur », « Technicien de Fabrication Bois et Matériaux Associés », « Technicien Constructeur Bois » et « Agencement de l'Espace Architectural ».

Lieu : Salle de jury.

Exposé devant un jury et entretien **durée 1 heure**.

Cette heure est consacrée à la présentation devant un jury de la séquence pédagogique de formation suivie d'un entretien avec le jury. Cette présentation est répartie comme suit :

- exposé devant le jury de 40 minutes ;
- entretien avec le jury de 20 minutes.

Indicateurs d'évaluation de la séquence pédagogique :

*Pertinence de l'exploitation pédagogique :*

- respect du contrat pédagogique (référence au TP, niveau période, contenus...) ;
- adéquation de l'objectif de formation et des savoirs nouveaux visés ;
- pertinence des pré-requis ;
- pertinence du scénario d'apprentissage ;
- qualité de la synthèse.

*Qualité de la communication :*

- structure, rigueur, clarté de l'exposé ;
- précision et rigueur du vocabulaire technique ;
- aptitude du candidat à communiquer avec le jury.

*Entretien avec le jury :*

- aptitude du candidat à prendre en compte de nouvelles données (réactivité aux questions posées) ;
- justesse de l'analyse.

Moyens mis à disposition :

- un poste informatique équipé d'une suite bureautique ;
- un vidéo projecteur ;
- un tableau blanc et/ou noir.

Instructions au candidat :

- *le dossier doit être conservé dans son état initial, ne doit pas être dégrafé ;*
- *pendant toutes les activités de cette épreuve le candidat doit exclusivement utiliser le carnet mis à disposition comme support de préparation et ne doit en aucun utiliser des feuilles de brouillons ou documents personnels ;*
- *le candidat ne procédera à aucun test ou intervention sans la présence d'un membre du jury ;*
- *à l'issue de chaque activité, le candidat rendra un poste de travail propre et en état de fonctionnement ;*
- *à l'issue de l'épreuve, le candidat doit impérativement restituer tous les documents qui lui ont été remis au titre de cette épreuve, le carnet support de préparation signé ainsi que la clé USB mise à sa disposition.*

## EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE DE TRAVAUX PRATIQUES

### OBJECTIF IMPOSÉ DE LA SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE DE FORMATION

Concevoir une séquence pédagogique pour faire acquérir aux élèves tout ou partie de la compétence terminale

**C3.5 - Conduire les opérations de taille et d'usinage.**

### NIVEAU DE CLASSE DONNÉ :

Pour une classe de **première** du « **Baccalauréat professionnel « Technicien Constructeur Bois** »

Il vous appartient de définir l'ensemble des éléments pédagogiques suivants :

- la problématique technique sur laquelle repose les compétences visées ;
- les savoirs technologiques et savoir-faire à acquérir ;
- la chronologie de la séquence pédagogique ;
- un scénario d'apprentissage permettant d'acquérir les compétences visées ;
- l'évaluation des nouvelles compétences acquises.

Vous prendrez appui sur les investigations et les analyses effectuées préalablement au cours des travaux pratiques relatifs à la réalisation et à la pose des éléments constituant le vestibule.

## Activités pratiques

Durée : 3 heures 40



### CONTEXTE : Étude, fabrication et pose d'éléments constituant le vestibule (Structure et Mobilier)

Vous disposez :

- d'un planning de passage précisant l'ordre des activités pratiques  
*Support papier*
- d'un dossier technique  
*Support numérique*  
modèle numérique sous Topsolid'Wood.
- de postes de travail  
un poste informatique dédié ;  
une zone de pose.

#### Observations et consignes particulières :

- le poste informatique dédié au candidat reste disponible pendant toute la durée de l'épreuve ;
- les tâches, dont le temps est imposé, seront à réaliser d'après le planning ;
- la codification du poste de travail est visible sur chaque machine-outil ;
- les consignes de sécurité affichées sur chaque poste de travail doivent obligatoirement être respectées ;
- chaque poste sera remis dans son état initial après chaque activité pratique.

#### Activité pratique sur MO Traditionnelles - 55 min

##### Mise en situation

Pièce étudiée : l'arêtier.

Hypothèse d'étude : réaliser l'ensemble des opérations sauf :  
-l'entaille 46 x 38.

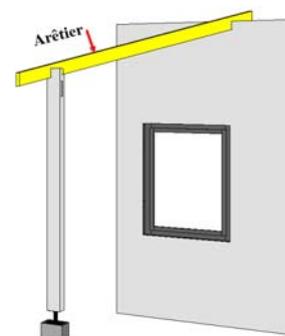
Vous disposez :

- d'une pièce en douglas de 1700 x 120 x 45 ;
- d'une pièce d'essai de 1000 x 120 x 45 ;
- d'une scie circulaire à format numérisée ;
- d'une toupie numérisée avec sa procédure et les accessoires suivants :
  - boîte machine ;
  - outil calibreur (5 CA 13 C) ;
  - fiche de mesure outil.
- d'une scie circulaire portative ;
- de matériel de métrologie (rapporteur d'angle, équerre, pied à coulisse) ;
- du dessin de définition de l'arêtier.

Sur votre clé USB, vous disposez :

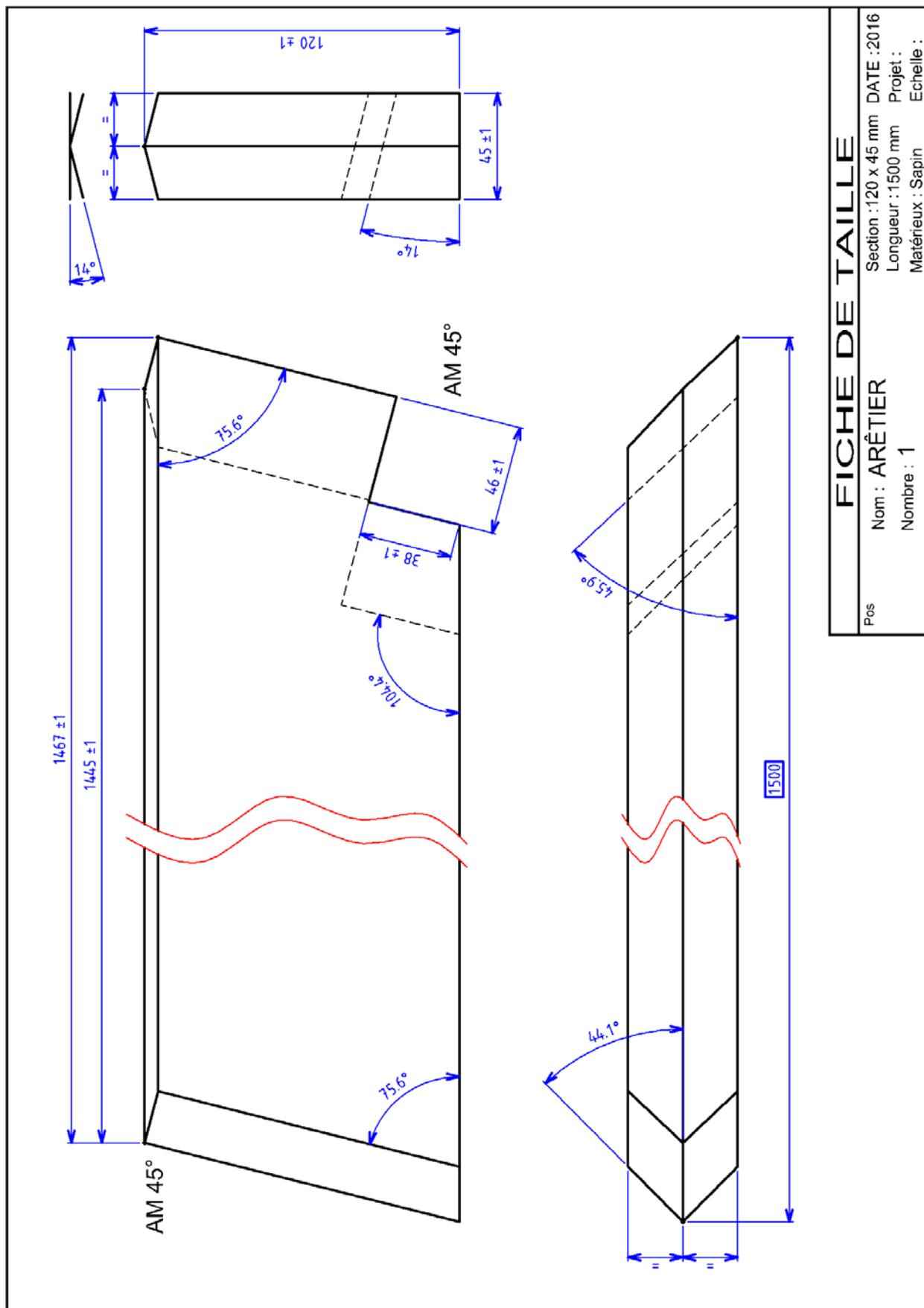
Dossier Modèles numériques / Structure

- du modèle numérique Topsolid « **Structure.top** ».



Travail demandé :

- réaliser l'arêtier avec tous ses usinages, sauf l'entaille 46 x 38, en utilisant les matériels proposés en toute sécurité ;
- constater la conformité.



## Analyses préalables à la conception de la séquence pédagogique : durée 55 min

Ce temps est consacré à la récupération des données préalables à la conception de la séquence pédagogique demandée. Le candidat dispose :

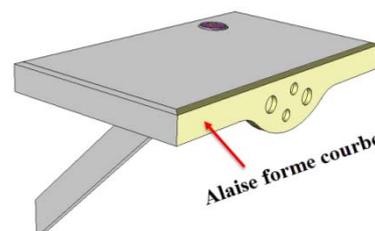
- des documents techniques ;
- des moyens de production utilisés dans les activités pratiques ;
- des moyens de contrôles ;
- d'un appareil de photographie numérique ;
- le poste d'informatique et clé USB.

### Activité pratique FAO - 55 min

#### Mise en situation :

Pièce étudiée : l'aise avant de la console.

Hypothèse d'étude : réaliser les opérations de perçage "décors" et le calibrage.



Vous disposez :

- du centre d'usinage SCM RECORD 110 AL équipé d'outils ;
- d'un jeu de rehausse (ventouses), hauteur de surélévation 50 mm ;
- d'une aise déjà usinée ;
- de deux pièces en pin de 690 x 117 x 22 mm ;
- du programme installé sur le centre d'usinage « **PLP2016/N° passage -- /SCM - Console - Aise** ».

Sur votre clé USB, vous disposez :

Dossier CFAO/ Aise forme courbe

- du programme au format Xilog « **SCM / SCM - Aise.pgm** » ;
- du fichier FAO sous TopSolid'wood « **SCM / SCM - Aise.wod** » ;
- du modèle numérique associé, « **Alaises (avant courbe - coté droit).top** ».

Dossier Ressources

- procédure d'utilisation du centre d'usinage ;
- procédure d'utilisation de TopSolid'WoodCam ;
- le catalogue outillage numérique.

Outillages disponibles sur le centre d'usinage et en FAO :

Référence outil	Position en magasin	Type usinage	Sens de rotation	Type de coupe	Ø de coupe théorique (mm)	Nb de dents	Hauteur de prise de passe (mm) (*)	L Util (m)	L Totale (mm)	Vitesse de rotation nominale (Tr./min)
6 DH 84 C	T1	Ebauche	<b>Droite</b>	Hélicoïdale D+	16	3	20	40	100	20000
6 DH 13 C	T2	Finition	<b>Droite</b>	Hélicoïdale D+	12	2	12	35	80	20000
6 DH 14 C	T3	Finition	<b>Droite</b>	Hélicoïdale D+	14	3	18	50	110	20000

6 DH 15 C	T4	Finitio n	<b>Droite</b>	Hélicoïdal e D+	16	3	20	55	110	20000
6 DR 15 C	T5	Finitio n	<b>Droite</b>	Droite	22	2	25	55	140	20000
6 DH 19 C	T6	Finitio n	<b>gauche</b>	Hélicoïdal e D+	16	3	20	55	110	20000

(\*) maximum en 1 passe pour un travail sur toute l'épaisseur de l'outil.

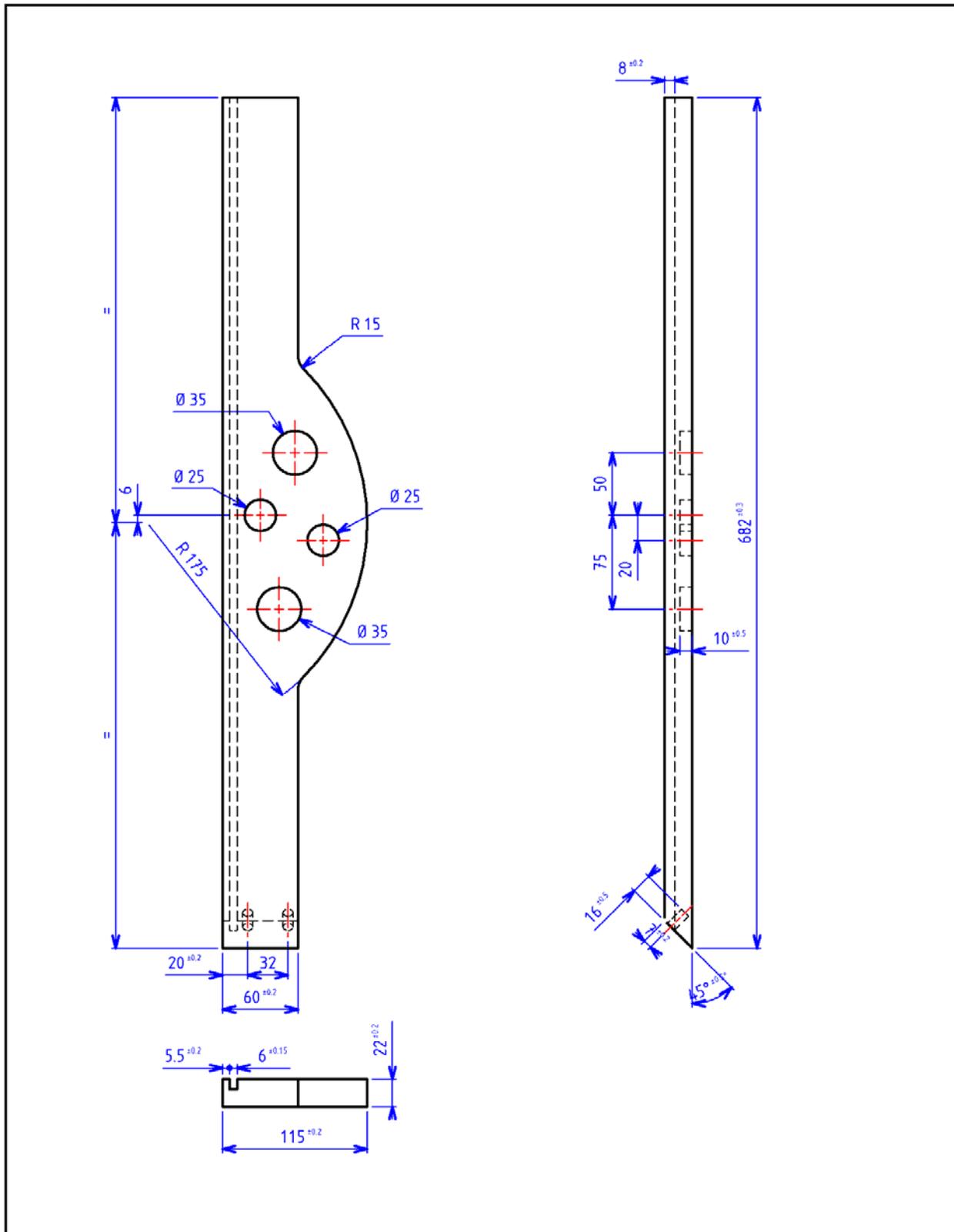
Travail demandé :

- à partir du programme proposé, réaliser l'usinage de l'alaise sur le centre d'usinage ;
- à partir de vos observations (qualité, respect des cotes tolérancées, etc.), vous pouvez envisager des améliorations du programme de FAO puis usiner la seconde pièce ;
- constater les améliorations.

*Remarque : le transfert du programme vers la machine sera réalisé par le jury.*

Etat de poste à la fin de séquence :

Vous devez ranger toutes les ventouses et nettoyer le poste.

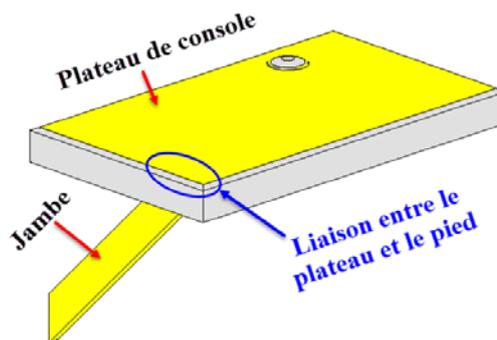


Echelle: 1:4	Ensemble: Console	
A4 	Elément: Alaise avant	
CA PLP GIB session 2016	ACTIVITE PRATIQUE CFAO	

## Activité pratique sur LABO - 55 min

### Mise en situation

Élément étudié : assemblage entre le plateau de la console et la partie supérieure de la jambe droite.



Hypothèse d'étude :

- tester quatre systèmes de montage fixes ou démontables ;
- analyser et comparer les résultats ;
- sélectionner un système.

Vous disposez :

- d'une machine de test mécanique Deltalab ;
- d'un PC de pilotage ;
- de l'accessoire de sollicitation et d'un dispositif de bridage installés sur la machine ;
- d'une clef alène de 4 mm ;
- de la procédure machine ;
- de 4 éprouvettes composées d'un élément panneau en Mdf (plateau de console) et d'une pièce en pin (pied) :
  - n°1 : Pièces assemblées par une vis VBA 4,5 x 50 TF Pz ;
  - n°2 : Pièces assemblées par un 2 tourillons 8 x 30 avec colle vinylique ;
  - n°3 : Pièces assemblées par lamello bois n°20 avec colle vinylique ;
  - n°4 : Pièces assemblées par « Clamex P14 » à monter par le candidat.



Sur votre clé USB, vous disposez :

Dossier Modèles numériques / Mobilier / Eléments mobilier

- du modèle numérique TopSolid « **Console modèle 4 - Alaise simple - jambe droite.top** ».

Dossier Labo assemblage

- d'un fichier de base pour la configuration de l'essai « **Test\_liaison\_cand.prj** ».

Contexte de l'étude :

Le plateau de la console murale est soutenu par un pied orienté à 45° qui s'oppose au porte à faux de la console lorsque celle-ci est chargée (exemple : Personne accoudée ou en position semi assise). Quatre liaisons sont proposées, certaines sont fixes, d'autres démontables, le CdCF impose une résistance à une sollicitation minimum de 800 N.

Il faut déterminer le meilleur compromis vis-à-vis de la contrainte exigée et de la commodité de montage (fabrication et pose).

Dans un premier temps, il est donc essentiel de caractériser la résistance mécanique de chaque assemblage et d'effectuer un classement.

Pour cela, vous devez réaliser sur la machine de test mécanique, 4 essais de résistance de l'assemblage.

Travail demandé :

- Effectuer les 4 essais après avoir configuré sur le logiciel de pilotage, les paramètres de sollicitation communs à l'ensemble des essais (*voir procédure*) ;
- Relever, pour les 4 essais, les informations caractérisant la solidité de l'assemblage (*prévoir l'enregistrement du graphique d'effort illustrant chaque essai*) ;
- Proposer un classement de performance mécanique ;
- Proposer un choix final justifié qui prenne en compte la solidité, l'adaptation optimale au montage de la console sur chantier et le coût.

*Nota : Le poste sera restitué en l'état initial*

EXTRAIT CATALOGUE FOURNISSEUR « FOUSSIER » DES QUINCAILLERIES TESTEES



Désignation (Fournisseur)	Référence	Conditionnement	Prix TTC
Vis VBA 4,5 x 50 Tf Pz	337512	500	21,65 €
Tourillon bois 8 x 30	235137	10 000	77,80 €
Lamello bois n°20	234479	1 000	49,70 €
Clamex P14	240386	1 000	1 824 €

## COMMENTAIRES DES MEMBRES DU JURY

### 1 - Activités pratiques (AP)

Les candidats connaissent dès le début de l'épreuve l'objectif pédagogique, le niveau de classe imposé ainsi que l'activité pratique à partir de laquelle ils vont devoir concevoir et organiser une séquence de formation.

Les travaux pratiques doivent permettre principalement aux candidats de se mettre en situation pour préparer leur séquence pédagogique. La plupart des candidats ont saisi l'objectif des activités pratiques.

Les candidats exploitent les travaux pratiques, ils réalisent des investigations et des analyses nécessaires à la construction de la séquence de formation.

Les thèmes abordés lors des activités pratiques sont en relation avec les principaux baccalauréats professionnels de la filière Bois : technicien constructeur bois, technicien fabricant bois et matériaux associés, agencement de l'espace architectural et technicien menuisier agenceur. Par conséquent les savoir-faire professionnels mis en œuvre par les candidats sont identifiables. On rappelle que les candidats auront accès aux différents référentiels et procédures machines.

Il est à noter que contrairement aux années précédentes la plupart des candidats ont des connaissances sur les référentiels de formation.

L'analyse du sujet et de la problématique est assimilée pour la plupart des candidats. La plupart d'entre eux gèrent bien leur temps lors des activités proposées, hormis sur le TP de fabrication avec machines traditionnelles et portatives.

Les membres du jury remarquent une amélioration du niveau des candidats par rapport aux années précédentes. Toutefois les connaissances technologiques de bases, reconnaissance des bois et dérivés, caractéristiques des outillages restent insuffisantes. Tous les candidats ont un niveau d'exploitation des manuels et notice satisfaisant.

Il est bon de rappeler que les outils informatiques de base doivent être maîtrisés par les candidats (traitement de texte, logiciel de présentation, et tableur).

#### **Quatre types d'activités pratiques sont proposés :**

- TP FAO (préparation et usinage).
- TP fabrication.
- TP pose.
- TP de laboratoire.

#### **TP FAO (préparation et usinage)**

60% des candidats connaissent et ont déjà utilisé un centre d'usinage, par contre, seuls 38% des candidats ont des notions sur l'utilisation de la FAO.

40% des candidats n'ont pas de connaissance des outils et des paramètres de coupe (lois d'usinage) et peu d'analyse liée aux situations d'usinages.

Les connaissances purement technologiques ne sont pas assez maîtrisées.

#### **TP fabrication**

25 % des candidats ont des difficultés sur l'utilisation de machines traditionnelles et portatives.

Pour 50% des candidats la méthodologie et la chronologie sont mauvaises dans les phases de préparation, d'usinage.

50 % des candidats ne contrôlent pas les usinages réalisés, ce qui entraîne une non-conformité des pièces.

70% des candidats n'ont pas eu le temps de tailler les pièces demandées, (manque de temps lié à une mauvaise méthodologie, une incompréhension des plans et une vision dans l'espace insuffisante).

Les connaissances technologiques liées aux matériaux et aux outillages ne pas sont maîtrisées dans 60% des cas.

40% des candidats ne respectent pas les règles de sécurité d'ergonomie et d'organisation du poste de travail.

#### **TP pose**

La plupart des candidats réceptionnent convenablement le support.

50% des candidats ne maîtrisent pas les méthodes et les organisations de mise en œuvre sur le chantier.

Les principes de sécurité sur l'utilisation des machines portatives sont maîtrisés par 90% des candidats.

Pour 30% des candidats la lecture des plans et les méthodes de tracé des éléments inclinés sur le chantier ne sont pas assimilés.

L'utilisation des matériels de pose est maîtrisée, 90% des candidats ont posé dans le temps imparti.

### TP Laboratoire.

L'objectif était d'analyser et d'interpréter des résultats d'essais caractérisant différentes essences de bois ou différents type assemblages.

Il est à noter que les candidats sont en général autonomes lors de l'utilisation des procédures mises à leur disposition pour la mise en œuvre des bancs d'essai et sur la capacité à mener l'essai.

50% des candidats n'ont pas la capacité à reconnaître les différentes essences de bois proposées.

Les connaissances mécaniques des candidats sont d'un niveau moyen. La manipulation de formules et de leurs unités reste encore difficile pour 50 % des candidats.

35% des candidats ne maîtrisent pas les fonctions de base d'un tableur.

70% des candidats ont des qualités d'analyse et de raisonnement acceptables.

Les connaissances de certains candidats aussi bien en technologie, mécanique ou laboratoire ne leur permettent pas de mener à bien des essais sans un questionnement orienté du jury.

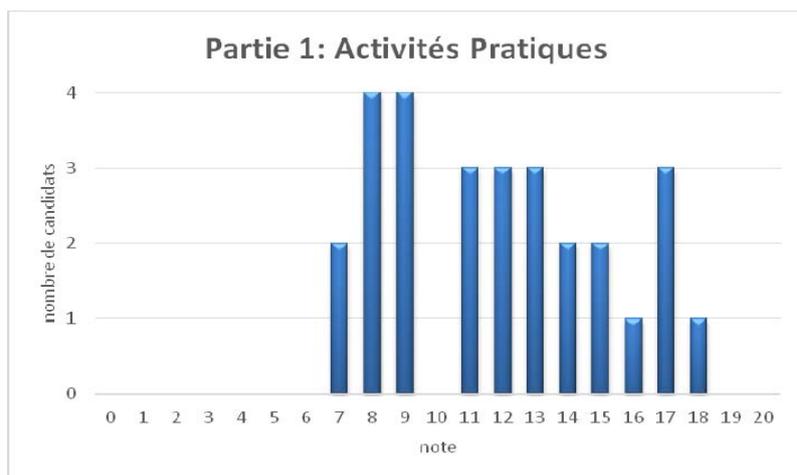
L'exploitation des résultats obtenus (ou fournis dans le sujet) permet de constater qu'il est difficile pour environ un tiers des candidats, d'apporter une conclusion justifiée par des arguments simples et précis (des exemples liés à des cas concrets) en relation avec les essais réalisés.

### Critères et indicateurs d'évaluations

- aptitude à la mise en œuvre du logiciel de CFAO et du centre d'usinage ;
- qualité du processus de fabrication et du raisonnement ;
- autonomie dans la mise en œuvre des matériels fixes et portatifs ;
- exactitude des connaissances techniques et scientifiques ;
- respect des règles de sécurité ;
- pertinence du processus de contrôle ;
- précision et rigueur lors de la pose ;
- pertinence des solutions proposées pour des actions correctives ;
- qualité de l'analyse et du raisonnement en activité de laboratoire.

### Le jury apprécie des connaissances sur :

- les outils et les paramètres de coupe (lois d'usinage) ;
- de la méthodologie et de la réflexion sur les processus **avant** les usinages sur machines portatives et stationnaires ;
- les fondamentaux techniques et scientifiques sur les matériaux ;
- la sécurité et les moyens associés à mettre en œuvre dans les métiers du bois.



**Moyenne : 11,6**  
**Ecart-type : 3,4**

## 2 - Exploitation pédagogique des travaux pratiques

Pour cette partie de l'épreuve, le jury constate également une amélioration dans l'aptitude à proposer une séquence et dans la formalisation des intentions pédagogiques.

Néanmoins, pratiquement aucun candidat n'exploite le temps d'exposé imparti qui est désormais de 40 minutes. La durée varie le plus souvent de 5 à 15 minutes, seuls trois candidats ont dépassé les 30 minutes. Il est donc rappelé l'importance d'exploiter la totalité du temps alloué de présentation afin d'être le plus précis possible sur les modalités de conception et d'organisation de séquence.

Les candidats ont pris connaissance dans le sujet des points à présenter au jury.

Peu de candidats suivent le questionnement proposé, c'est -à-dire :

- *expliciter la démarche méthodologique ;*
- *mettre en évidence les informations, données et résultats issus des investigations conduites au cours des travaux pratiques qui lui ont permis de construire sa séquence de formation ;*
- *décrire la séquence de formation qu'il a élaborée ;*
- *présenter de manière détaillée une des séances de formation constitutive de la séquence.*
- *proposer une évaluation de la séquence proposée.*

À plusieurs reprises, les candidats ont présenté des activités sans lien avec l'objectif pédagogique visé du sujet. Il est rappelé que l'exploitation pédagogique doit permettre au travers des tâches proposées la mobilisation de la (ou des) compétence(s) ciblée(s) dans l'énoncé du sujet.

Le jury rappelle que la présentation de la séance ne consiste ni en la description du déroulement de l'activité pratique menée préalablement durant la première partie de l'épreuve ni en un exposé technique sur la mise en œuvre des ressources matérielles. Il est attendu de cette partie de l'épreuve que le candidat prenne appui sur les investigations menées pour faire émerger une stratégie pédagogique visant à mobiliser les compétences définies par le sujet posé.

Les temps alloués aux activités sont très souvent sous-évalués, et la coordination entre les temps de cours classe entière et les activités de groupe est trop souvent ignorée, mettant en évidence une méconnaissance de ce qu'est une séquence.

Les présentations sont peu structurées, et n'exploitent que très rarement les matériels et supports utilisés dans les activités pratiques qui précèdent l'exposé.

L'intégration du numérique ne se limite exclusivement qu'à l'exploitation des logiciels professionnels, la dimension pédagogique des nouveaux moyens de communication, de développement du travail collaboratif et des stratégies pédagogiques alternatives n'est jamais évoquée.

La plupart des candidats ont généralement une approche strictement disciplinaire, et ne prennent pas suffisamment en compte l'attachement aux valeurs de la république inhérente à la mission de tout enseignant.

### **Le jury apprécie une présentation structurée mettant en évidence.**

#### **L'organisation :**

- la situation d'apprentissage (TP, TD, Cours...) ;
- les compétences à atteindre, savoirs associés et objectifs visés, le travail demandé ;
- la classe concernée (classe de TMA ou TFBMA ou TCB) ;

- le nombre d'apprenants (une classe de N d'apprenants partagée en N groupes de x personnes) ;
- les démarches pédagogiques, la nature des activités, les matériels «supports pratiques, informatiques ou maquettes... », la durée de chaque phase d'apprentissage.
- l'exploitation pédagogique de l'environnement numérique dans la stratégie d'élaboration de la séquence.

#### Le contenu :

- les pré-requis nécessaires à la séance, c'est-à-dire ce que l'élève doit connaître pour aborder cette nouvelle partie du programme ;
- les contenus de formation, les nouvelles connaissances abordées, ce que l'élève doit apprendre lors de la séance ;
- la place des savoirs associés dans le déroulement de la séquence et de la séance ;
- Les documents transmis aux élèves pour mener à bien les activités proposées ;
- la synthèse de la séance avec les éléments, les savoirs et points clés essentiels à retenir.

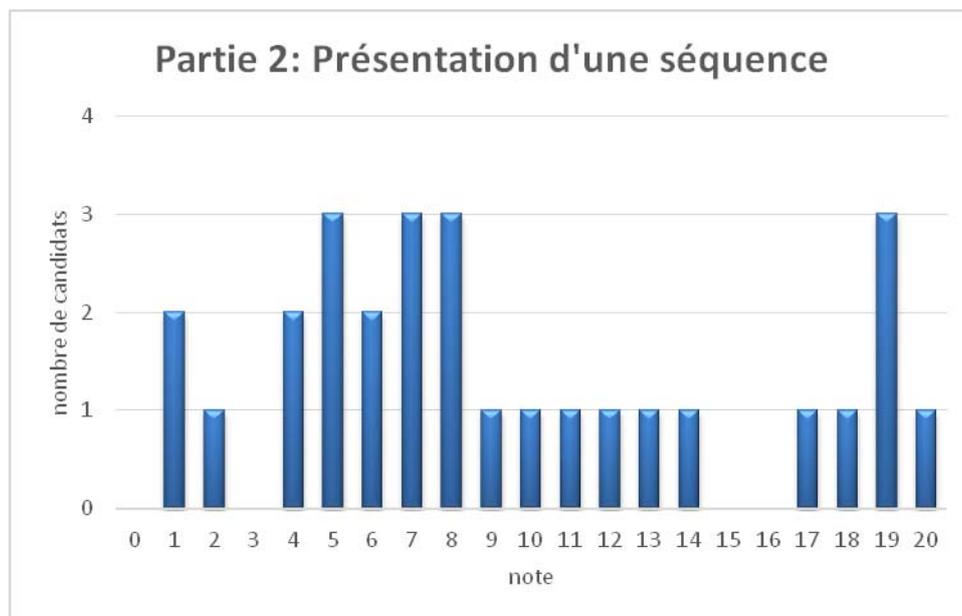
#### L'évaluation :

- quelle méthode d'évaluation ?
- que demande-t-on aux apprenants ?

#### Remarque générale

Les candidats font trop souvent référence à leur vécu professionnel (SEGPA, technologie collège...) et ne se placent pas dans la situation imposée.

Le concours du CAPLP permet de recruter des candidats pouvant exercer principalement en classe de baccalauréat professionnel, il est donc important qu'ils en connaissent les différents contenus.



**Moyenne : 9,98      Écart type : 5,91**



**Moyenne : 10,48    Écart type : 3,92**

## ÉPREUVE SUR DOSSIER

**Durée : 1 heure**

**Coefficient : 2**

### DÉFINITION DE L'ÉPREUVE

L'épreuve est basée sur un entretien avec le jury à partir d'un dossier technique, scientifique et pédagogique relatif à un support lié à l'option, et réalisé par le candidat (présentation n'excédant pas trente minutes ; entretien avec le jury : trente minutes).

Elle a pour but de vérifier que le candidat est capable de rechercher des supports de son enseignement dans le milieu économique et d'en extraire des exploitations pertinentes pour son enseignement au niveau d'une classe de lycée professionnel.

L'entretien qui succède à la présentation du candidat permet au jury d'approfondir les points qu'il juge utiles. Il permet en outre d'apprécier la capacité du candidat à prendre en compte les acquis et les besoins des élèves, à se représenter la diversité des conditions d'exercice de son métier futur, à en connaître de façon réfléchie le contexte dans ses différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société) et les valeurs qui le portent, dont celles de la République.

Les dossiers doivent être déposés au secrétariat du jury cinq jours francs avant le début des épreuves d'admission

#### 1. Commentaires liés au contenu du dossier

Le dossier doit être clairement identifié (nom et prénom du candidat, titre de l'étude) par une page de garde et bien structuré (sommaire, introduction, ..., conclusion, bibliographie, annexes, pagination). Le jury rappelle à l'attention des candidats qu'ils ne doivent pas mentionner l'identité de leur organisme de formation. L'expression écrite doit être maîtrisée et la présentation graphique de qualité, (des figures propres, des plans respectant les normes et les conventions en vigueur et des schémas lisibles).

Le dossier comporte deux parties distinctes :

- une étude technique d'un ouvrage issu d'une réelle problématique professionnelle,
- une exploitation pédagogique envisagée de préférence pour un niveau IV (baccalauréat professionnel) en lien avec l'étude technique.

Les candidats doivent fournir un dossier papier en double exemplaire et un support numérique comprenant le dossier et la présentation (diaporama, film, maquette numérique...) qui seront exploités lors de l'exposé et de l'entretien.

##### 1.1 L'étude technique

###### Attente du jury

L'étude technique comprend au moins :

- la présentation de l'ouvrage retenu, avec notamment, le cahier des charges associé et les documents élaborés et dossiers techniques rassemblés issus de l'entreprise ;
- la définition des problèmes techniques que le candidat a clairement identifiés et les objectifs associés ;
- les développements technologiques et scientifiques associés à chaque problème technique et les résultats qui en découlent.

Ce dernier point constitue le cœur de l'étude technique. Il importe d'y poser les vrais problèmes techniques et de proposer des conclusions pertinentes dans le domaine du génie industriel bois. Le niveau auquel doivent se situer les développements est au moins celui du programme du concours (« Rappel du texte officiel de définition de l'épreuve : Article 4 - Les programmes des épreuves des concours sont ceux des brevets de technicien supérieur et diplômes universitaires de technologie correspondants, éventuellement ceux des classes de second cycle du second degré correspondantes, traités au niveau M1 du cycle master. »). Le candidat doit apporter toutes les informations utiles permettant de distinguer les développements qui relèvent de sa contribution personnelle de ceux qui ont été établis par une source extérieure, notamment ceux réalisés par l'entreprise qui a conçu l'ouvrage.

### **Observation du jury**

L'absence de problématique technique réelle est parfois constatée. En effet les situations professionnelles et les supports (ouvrages, activités...) peuvent être artificiels. La définition des ouvrages manque de rigueur (non-respect des conventions de représentation, cotation incorrecte notamment les tolérances dimensionnelles et géométriques).

Des candidats traitent de contenus où l'apport scientifique et technologique est très succinct sans apporter de réelles solutions aux problèmes posés quand ils existent. Les thématiques choisies se rapportent à la construction bois et l'agencement. La menuiserie, la productique bois peuvent faire l'objet de sujets intéressants. Le jury a pu constater que certains ne maîtrisaient pas les fonctions technologiques d'un bâtiment et les réglementations associées pour les ouvrages d'ossature bois. Les outils d'analyse (bêtes à cornes, APTE, FAST, matrices d'antériorités...) doivent être utilisés à bon escient.

Il est important de rappeler que les titulaires des CAP et baccalauréats professionnels deviennent des techniciens qui interviennent aussi bien en fabrication à l'atelier, que sur chantier pour la pose et la mise en œuvre. Par conséquent, il serait pertinent que les ouvrages choisis et les contenus développés par les candidats portent sur ces deux domaines pour les baccalauréats professionnels concernés.

L'ensemble de ces constatations met en évidence, pour quelques candidats, un manque de connaissances scientifiques et technologiques des spécialités du concours de la discipline génie industriel bois (scierie, charpente, construction bois menuiserie, agencement, production sérielle). Les évolutions réglementaires (Grenelle de l'environnement, réglementation thermique, Eurocodes, règles de l'art du Grenelle de l'environnement RAGE, BIM modalisation informatique du bâtiment...) et technologiques (matériaux, chaîne numérique...) sont trop souvent méconnues.

La chaîne numérique doit être absolument maîtrisée par les candidats quel que soit le domaine d'activité (fabrication sérielle, menuiserie-agencement, construction bois...).

Les normes, les règles en vigueur, les conventions propres à la filière bois sont pas assez citées et maîtrisées. De la même manière l'origine des sources des documents utilisés doit être clairement identifiée. La terminologie utilisée peut être aussi déficiente, il est indispensable d'employer le vocabulaire technique adéquat. Pour dispenser un enseignement aux classes de CAP et baccalauréat professionnel, un professeur le lycée professionnel doit maîtriser, à minima, les contenus des référentiels des formations des diplômes.

Le jury a pu expertiser quelques excellents dossiers présentés d'une manière construite et rigoureuse.

## 1.2 La partie pédagogique

### Attente du jury

La partie pédagogique est destinée à des élèves en formation du niveau V ou de niveau IV. Elle peut être constituée :

- une étude de la potentialité pédagogique du support choisi (quelles tâches du RAP ? quelles compétences, quels savoirs et niveaux de taxonomie associés, quels indicateurs d'évaluation ?),
- une progression annuelle ou sur le cursus de formation (2 ou 3 ans) où sera positionnée la séquence,
- la trame d'une séquence d'enseignement construite pour atteindre un ou plusieurs objectifs d'apprentissage sous forme de compétences,
- le développement d'une séance pédagogique – issue de la séquence choisie – s'appuyant sur le support technique retenu,
- une fiche d'activités destinée aux élèves qui spécifie ce qu'attend le professeur,
- des documents de travail et de synthèse des nouvelles connaissances pour les élèves, mais en nombre limité,
- le dispositif d'évaluation mis en place pour la séance.

Cette séance devrait mettre en évidence les savoirs associés aux compétences visées qui seront abordés en phase de synthèse.

Le jury rappelle qu'une séance est l'unité d'enseignement la plus petite en durée et qu'une séquence est un agencement structuré de séances d'enseignement.

### Observations du jury

Le jury a remarqué une amélioration sur la prise en compte des savoirs technologiques à développer pour une classe de l'enseignement professionnel et sur les documents pédagogiques présentés (document de préparation professeur, fiche activités élèves). Les compétences liées à la rédaction et à l'opportunité d'utiliser de tels outils pédagogiques sont davantage acquises.

Par contre, l'évaluation des acquis est trop souvent succincte ou même parfois inexistante ou alors prenant appui sur une même activité sans transfert possible.

Les documents de synthèse qui doivent être fournis aux élèves au cours ou au terme de séance pédagogique sont peu cités.

L'exploitation du référentiel ne doit pas se limiter à une simple copie de tableaux de tâches, compétences et savoirs technologiques.

Le jury a constaté que les points 4 à 7 du chapitre "Attentes du jury" sont trop souvent abordés de manière théorique et/ou superficielle. Les candidats doivent rechercher une réelle concrétisation de la démarche pédagogique présentée afin de démontrer qu'elle est applicable et opérationnelle auprès des élèves de la classe choisie. Le jury encourage les candidats à expérimenter dans une classe de lycée professionnel la séance décrite dans le dossier. Dans le même esprit, ils peuvent également s'informer du fonctionnement d'un établissement en rencontrant leurs responsables.

Le travail d'équipe pluridisciplinaire n'est pas assez abordé, pourtant des thèmes d'études exposés par des candidats rendent absolument nécessaire ce travail transversal sur des contenus d'enseignement qui intéressent des enseignants de disciplines différentes (exemples : mathématiques, physiques, français, arts appliqués...).

La prise de connaissance de cette partie d'épreuve (rédaction et présentation d'un dossier technique et pédagogique) ne doit pas être superficielle. Les productions des candidats ne

respectent pas toujours le travail demandé, à savoir une partie technique correctement développée et une partie pédagogique en lien avec la première précise et détaillée.

Les candidats doivent commencer à préparer leur dossier longtemps avant le début du concours. Attendre les résultats des épreuves d'admissibilité pour commencer la rédaction d'un dossier est incompatible avec une réalisation de bonne qualité.

Les membres du jury ont constaté que quelques candidats ont effectué des productions très intéressantes tant sur le plan technique que pédagogique. Ces candidats ont constitué un dossier avec méthodologie et en prenant appui sur un contenu technique suffisamment étayé en adéquation avec les exigences des référentiels de formations ciblés.

## **2. L'exposé et l'entretien avec le jury**

### **2.1 Observations du jury**

#### **L'exposé**

De nombreux candidats se sont contentés d'une lecture de leur préparation. Ces exposés manquent parfois de structure, d'organisation et de conviction. Pour la plupart, le temps imparti pour cette partie d'épreuve a été, dans l'ensemble, respecté.

La plupart des candidats ont utilisé de manière opportune un diaporama de qualité. Toutefois, pour quelques uns, il sera nécessaire de veiller à la lisibilité des informations projetées et de numéroter les diapositives afin de faciliter les échanges avec le jury. La projection complète du dossier est à exclure, le jury invite les candidats à sélectionner de façon raisonnée les contenus projetés afin de produire une présentation riche et concise.

#### **L'entretien**

Au niveau de la partie technique, de nombreux candidats éprouvaient des difficultés à apporter les réponses souhaitées aux questions posées par le jury ce qui dénote un manque d'approfondissement de leur projet et de connaissances technologiques.

Pour le volet pédagogique, les candidats doivent faire preuve de plus de réflexion et d'une appréhension plus forte des concepts et méthodes pédagogiques utilisés en enseignement professionnel ainsi que des outils didactiques employés.

La connaissance de la filière bois et de ses différentes formations est souhaitée. L'organisation des enseignements en lycée professionnel doit être mieux appréhendé par les candidats : répartition des enseignements au sein de l'équipe pédagogique, organisation du travail en équipe disciplinaire, liaisons avec les autres disciplines, utilisation des référentiels, planification et programmation des séquences de formation, organisation et exploitation pédagogique des périodes de formation en milieu professionnel dans les différents niveaux de formation, accompagnement personnalisé, EGLS.

Les modes de certification sont imparfaitement maîtrisés.

La connaissance du rôle de l'enseignant est limitée à la simple transmission du savoir. Le travail en équipe pluridisciplinaire doit être plus valorisé et les interactions entre les enseignants de différentes disciplines plus soulignées.

Pour les questions relatives à la connaissance du système éducatif et des valeurs de la république, le jury a constaté que trop de candidats ont une connaissance superficielle du fonctionnement d'un établissement et d'une académie. Les différents acteurs des établissements publics locaux d'enseignement (EPL) ne sont pas toujours identifiés très précisément. Lorsqu'ils le sont, leur rôle n'est pas clairement appréhendé.

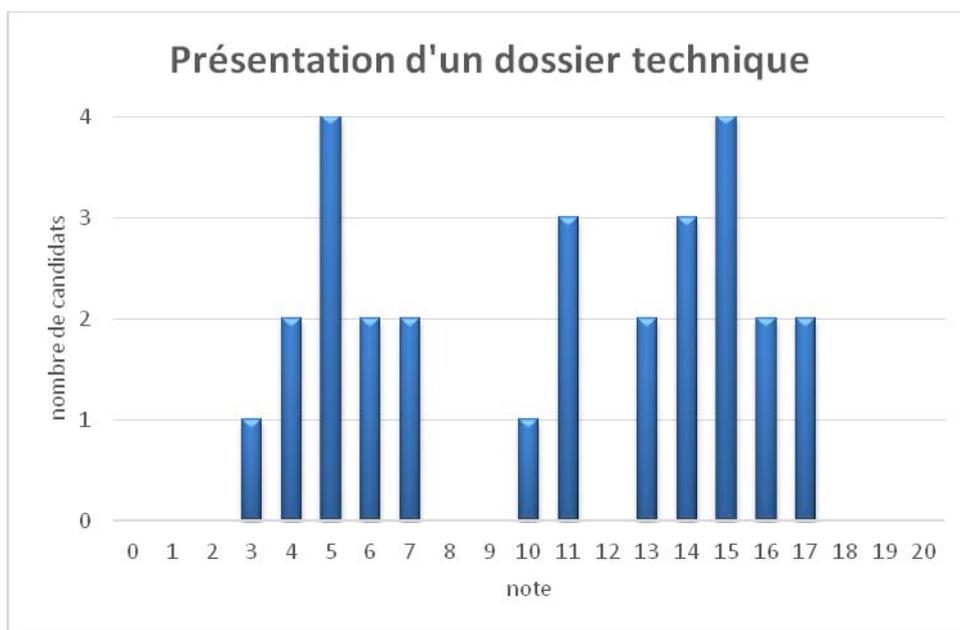
Le jury a constaté que les valeurs de la République sont relativement bien connues par la plupart des candidats. Au-delà de la connaissance des textes importants, il s'agit pour le professeur de montrer comment il pourra faire vivre ces valeurs au sein des classes.

Pour préparer convenablement cette partie d'épreuve, nous rappelons qu'il est conseillé vivement aux candidats de se rapprocher d'un lycée professionnel pour y évoquer les aspects liés à cette compétence.

### Aspect communication et savoir-être des candidats

Le jury a apprécié le comportement d'une grande partie des candidats. Il a relevé une véritable écoute de la part de ces derniers afin de répondre de la manière la plus complète aux questions posées. Le jury a noté un effort dans l'expression et le vocabulaire utilisé, pour certains candidats des lacunes ou un manque de rigueur dans ce registre persiste (terminologie technique, expressions galvaudées). C'est dans le domaine de l'argumentation technique et pédagogique que les candidats ont éprouvé les plus grandes difficultés. De manière marginale, quelques candidats éludent ou se déroberent au questionnement du jury. Il n'est pas demandé aux candidats une expression exagérément soutenue ou pédante mais qu'ils s'expriment de façon correcte démontrant ainsi une bonne maîtrise de la langue. À contrario il faut proscrire toute expression exagérément familière ou l'usage récurant de formules toutes faites.

Il est également recommandé de consulter des ouvrages et des sites de référence : documentations diverses et ouvrages de technologie, réglementations et normes en vigueur, normes relatives aux conventions à respecter dans le cadre du dessin de construction..., mais aussi des ouvrages, nombreux, qui traitent de pédagogie et du fonctionnement des établissements.



**Moyenne de l'épreuve : 10,03**

**Écart type: 4,7**